Raşit Gürdilek

Teknoloji



Yoğurdunu Yemeyi Unutma!

Bazen yanımıza fırça almayı unuturuz; bazen de bu seferlik kalsın deriz. Önemini hepimiz biliriz de, işte nedense dişlerimizi fırçalamayı unuttuğumuz ya da üşendiğimiz zamanlar olur. Peki dişlerimiz kendi kendine fırçalansa? Hatta daha da iyisi, bu işi fırçalama eyleminin hedefine, mikroplara yaptırsak? Üstelik, bir kaşık yoğurtla! İsveç'in Karolinska Enstitüsü'nden araştırmacılar da düşmanı düşmana kırdırtmanın insanlar için reddedilemeyecek bir strateji olduğunu düşünerek işe girişmişler. Araştırmacılar, gen mühendisliği yöntemleriyle genellikle süt ürünlerinde bulunan *Lactobacillus zeae* adlı bakteriye, diş çürümelerinden sorumlu *Streptococcus mutans* diye bilinen ağız bakterisine karşı antikor ürettirmeye başlamışlar. *Streptococcus*, daha çok ağız kuruluğu olanlarda gelişiyor. Gen değişimli *Lactobacillus* farelere verildiğinde, bakterinin zar yüzeyindeki antikorlar fare dişlerindeki mikroplara bağlanmış ve hayvanın boğazından aşağı kayan mikroskopik topaklar oluşturmuş. İmmünolog Lennart Hammarström, önümüzdeki yıl aynı uygulamayı, baş ve boyun kanseri nedeniyle radyasyon tedavisi gören hastalarda olduğu gibi, tükürük bezleri yeterli ölçüde çalışmayan insanlar üzerinde de denemeyi tasarlıyor. Karolinska ekibi şimdi de *Lactobacillus*'a çocuklarda şiddetli ishale neden olan Rotavirüs'e , ve mide ülseri ve kanserinden sorumlu *Helicobacter pylori*'ye karşı da antikor üretir hale getirmeye çalışıyor. Hastaların yapacakları yalnızca *Lactobacillus* taşıyan bir hap içerek ya da yoğurt yiyerek, doktor bakterilerin midelerine yerleşmelerini sağlayacaklar. Hammarström, yöntemin antibiyotik tedavisine göre hem daha etkili hem de daha ucuz olacağı görüşünde.

Technology Review, Ekim 2002

Çipin Koca Ayağı



Günümüzde insanlık neredeyse teknolojiye tapınır hale geldi. Teknolojinin sembolü de hiç kuşkusuz bilgisayar. Teknolojinin amacı yaşamımızı kolaylaştırmak. Yaşamımızıysa, ona kaynak veren gezegenimizi yıkıma uğratarak kolaylaştıramayacağımız açık. Ancak görülüyor ki, farkında olmadan yaptığımız da bu. Üstelik, "yaşamımızı en çok kolaylaştıran" bilgisayarlar eliyle. Daha doğrusu revaçta bir ekolojik terim olan "ayağı" ya da "ayak izi"yle. Bu kavram, kullanılan teknolojinin, tüketim ve yaşam biçiminin gezegenimizin doğal kaynaklarına uyguladığı baskının bir ölçüsü. Gerçi modern tasarımıyla, metalik görüntüsüyle, ışıklı ekranıyla bir bilgisayar ayaktan başka herşeye benziyor, ama anlaşılan hayli koca bir ayak. Bilgisayarın izini böylesine büyütense aklınıza gelebilecek en küçük teknoloji ürünlerinen biri: Mikroçip.

Amerikalı, Fransız ve Japon enerji analistlerinin hesaplarına göre en basitinden bir bilgisayar bellek çipinin üretimi ve bilgisayarın normal ömrü süresince kullanımı, çipin 800 katı ağırlığında fosil yakıtın kullanılmasını gerektiriyor. Çipin yaşamının, hammaddeden, tamamlanmış ürün haline kadar geçen tüm evrelerini hesaplayan araştırmacıların vardığı sonuç: 32 megabyte'lık bir bellek çipinin 2 gram olan ağırlığının, üretimi ve dört yıl kullanılması için harcanan enerjinin fosil yakıt maliyeti 1.6 kilogram. Araştırmacılar, fosil yakıtlardan ayrı olarak her çipin üretim ve kullanımı süresince 32 litre su ve 72 gram tutarında amonyak ve hidroklorik asit gibi toksik kimyasal madde kullanıldığını hesaplamışlar.

New Scientist, 16 Kasım 2002

Tıp

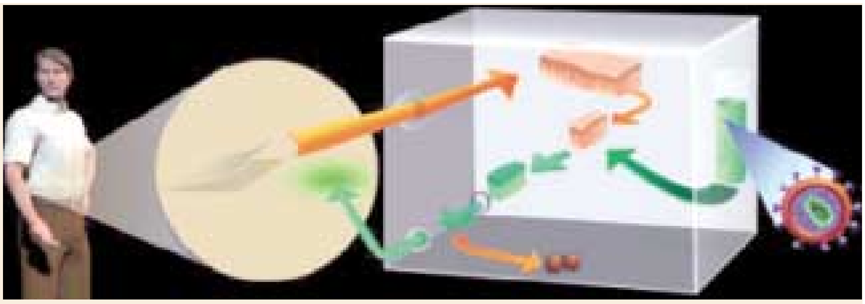


Kahve Şeker Hastalığını Önlüyor mu?

Aşırı yemek, özellikle hamur işlerine düşkünlük ileri yaşlarda şişmanlık ve halk dilinde şeker hastalığı diye bilinen diyabet için bir davetiye. Ancak, günde en az yedi fincan kahve içiyorsanız, risk yarı yarıya azalıyor.
Hollanda'da yapılan geniş çaplı bir araştırmanın sonucu olarak ortaya çıkan bulgu, diyabet derneklerince şaşırtıcı ve dramatik bir gelişme olarak değerlendiriliyor. Ancak gerek tıp otoriteleri, gerekse de diyabetliler dayanışma ve yardımlaşma grupları, insanlara "bol kahve için" önerisi konusunda ihtiyatlı davranılması gerektiği görüşündeler. Günde bir iki fincan kahvenin sağlıkla ilgili bilinen bir zararı olmasa da, bazı araştırmalar aşırı kahve tüketenlerin acıya daha duyarlı, telaşlı olduklarını ve bir kalp hastalığı faktörü olarak da daha yüksek tansiyonlu olduklarını gösteriyor. Kahvenin diyabet riskini azalttığını gösteren araştırma, Hollanda Halk Sağlığı ve Çevre Enstitüsü'nden Ron van Dam ve ekibince 171.111 erkek ve kadın üzerinde yapılmış. Araştırmacılar, günde yedi fincan ve üzerinde kahve içenlerin, Tip 2 denen ve yetişkinlerde ortaya çıkan diyabete yakalanma risklerinin yüzde 50 daha az olduğunu belirlemişler. Sonucun şaşırtıcı yanı, çok kahve içenlerin genellikle diyabet riskini artıran duragan bir yaşam sürenler olması. Ancak, Bristol Üniversitesi'nden endokrinolog Edwin Gale, istatistik bulguların yanıltıcı olabileceğini, örneğin, çok kahve içenlerin sağlık kontrolüne daha az gittikleri için hastalıklarının farkında olmayabileceklerini söylüyor. Genellikle orta yaşın üzerinde görülen diyabet, şişmanlığın artmasına paralel olarak çocuklarda ve gençlerde de sıkça görülmeye başlayan bir hastalık. Diyabet, çok fazla ciddiye alınmayan, ama oldukça tehlikeli bir hastalık. Yüksek kan şekeri düzeyleri birçok organa hasar veriyor ve ileri evrelerde körlüğe ve böbrek yetmezliğine neden olabiliyor. Diyabet, bedenin insüline duyarlılığının azalmasıyla başlıyor. İnsülin, hücrelere kandaki fazla glukozu gidermeleri talimatını veren bir hormon. Kahvenin etkin maddesi olan kafeinin 2. Tip diyabet için akla ilk gelecek tedavi aracı olmayacağı açık. Çünkü kafeinin ilk etkisi, insüline olan duyarlılığı düşürmek. Ancak Van Dam, kafeinin uzun dönemli etkilerinin fazla bilinmediğine işaret ediyor. Araştırmacıya göre koruyucu etki, kafein değil, klorogenik asit, magnezyum ve potasyum gibi öteki kahve bileşenlerinden kaynaklanıyor olabilir. Bu nedenle araştırmacı ve ekibi, şimdi de kafeinsizleştirilmiş kahvenin uzun dönemli etkilerini incelemeye hazırlanıyor.

New Scientist, 16 Kasım 2002

Doktorunuz Derinizde



Eritropoietin ya da interfereon gibi proteinler hastalıklarla savaşta güçlü araçlar da, bunları sıradan enjektörlerle olsun, bedene yerleştirilen pompalarla olsun hedefe istenildiği gibi ulaştırmak kolay değil.
Israil'de Medgenics adlı bir firma, soruna çözüm bulmuş: Biyopompa. Araç ucuz; üstelik miktarı da neredeyse sınırsız. Kullanması da kolay. Çünkü kendi deriniz. Aşırı ya da eksik doz sorunları da ortadan kalkıyor; çünkü istediğiniz protein ilacını hem kendi üretiyor, hem de istenilen doza ayarlanabiliyor. Megdenics'in biyopompası, hastanın derisinden alınan kibrit çöpü boyutlarında bir şerit. Araştırmacılar bu deri parçasını alıp "mikro-organ" diye adlandırılan 400 mikrometre kalınlığında parçalara bölüyorlar. Daha sonra gen mühendisliği yöntemiyle bu parçalara, hastanın kullanacağı proteini ürettiriyorlar ve günlük üretim miktarını izliyorlar. Bir hafta sonra da yalnızca hastaya gerekli toplam dozu üretebilecek sayıda mikro-organ tedavi gerektiren bölgeye naklediliyor. Bu biyopompalar normal olarak birkaç ay süreyle düzenli dozda protein üretebiliyor ve istendiği anda da bedenden çıkartılabiliyor. Hayvan deneylerinde başarılı sonuçlar alan şirket insan deneylerine önümüzdeki yıl başlamayı planlıyor. Şirket, ayrıca beş yıl içinde de doktorlara, hastaları için gereken ayarlı biyopompa yapma olanağı verecek otomatik kitleri de beş yıl içinde piyasaya çıkartmayı umuyor.

Technology Review, Ekim 2002

Biyoloji





En İyi Arkadaşlarımız Dünya Turunda

Karda kışta çektiklerimizi paylaşan, kaderimize ortak olan, kızaklarımıza koştuğumuz, önce mağaralarımızı, sonra evlerimizi bekleyen sadık dostlarımızı iyi tanıyor muyuz? Anlaşılan, pek değil. Çünkü Mısır kral mezarlarındaki hiyerogliflerin düşündürdüğünün aksine, köpekler ilk kez Ortadoğu'da değil, Doğu Asya'da evcilleştirilmiş. Üstelik tek bir kurttan değil, birçoğundan. Arkadaşlığımızın başladığı tarihse, bundan 15.000 yıl öncesi. Avrasya kıtasında yaşayanlar için bir haber daha. Yeni Dünya'daki köpeklerin ataları da bizim evcilleştirdiklerimiz. Bütün bunlar, Science dergisinde yer alan iki araştırmanın özeti. İsveçli araştırmacıların imzasını taşıyan çalışmalardan biri Avrasya köpekleri, ötekiyse Amerika kıtasındaki köpeklerle ilgili.
Araştırmacıların vardığı ilginç bir sonuç da, neredeyse boyu bir metreyi aşan "Büyük Danimarkalı" ile 5-10 cm boylu Chihuahua arasındaki farkın genetik temelli olmadığı, yalnızca son 500 yıl süresince seçici çiftleştirme sonucu ortaya çıkan tür patlamasının uç örneği olduğu.
Peki, insanlar köpeklerle böylesine yakınlık kurma gereksinimini nereden duymuş? Yeni Dünya köpekleri üzerine araştırma yapan Uppsala Üniversitesi'nden Carles Vila'ya göre bunun nedeni çok açık değil; ama dostlarımızın böylesine çoğalmaları, böylesine çeşitlenmeleri ve dünya üzerinde böylesine yayılabilmeleri için insanlara çok önemli bir hizmet yapmış olmaları gerekli. Vila, bu hizmetin, avlanmayı kolaylaştırmak olabileceği gibi, Yeni Dünya dahil yeni yerleşim yerlerine göçte insanlara yardım etmek olabileceği görüşünde. Stockholm Kraliyet Teknoloji Enstitüsü'nden Peter Savolainen'se Asya, Avrupa ve Amerika'nın Arktik bölgelerinde yaşayan kurtlardan alınmış DNA örneklerini incelemiş. Savolainen ve ekibinin vardığı sonuç, bütün köpeklerin ortak bir genetik havuzdan kaynaklanmasına karşılık, çeşitliliğin en fazla Doğu Asya'da görüldüğü. Araştırmacılara göre bu, köpeklerin ilk önce burada evcilleştirildiğinin bir göstergesi. Ayrıca genetik araştırmalar, Doğu Asya'da yaşayan insanların aynı değil, çok farklı kurt soylarını evcilleştirdiğini, bunun da evcilleşmenin rastlantısal değil bilinçli bir eylem olduğunu gösteriyor.
Üçüncü bir araştırmaya göre de kurtlar ve şempanzelerin aksine yetişkin ve yavru köpekler, insanların saklı yiyeceklerin yerini gösteren işaretlerini olağanüstü bir isabetle kavrıyorlar. Araştırmacılara göre bu, evcilleştirme sürecinde kazanılmış bir yetenek olabilir. Kaynağıysa insanların bilinçli bir biçimde zeki köpekleri üretmeleri olabileceği gibi, insanlarla iç içe yaşamanın doğal bir sonucu da olabilir.

Science, 22 Kasım 2002

Akbabalar Ölmesin

ABD'de doğal hayatı koruma gönüllüleri yaslı. Nedeni, nesli hızla tükenmekte olan Amerikan Akbabaları'nın yeniden çoğalmasını sağlamaya yönelik bir program çerçevesinde doğal ortamda doğan ilk üç akbaba yavrusunun ölmüş bulunması. Araştırmacılar, California'daki Los Padres Ulusal Ormanı'nda doğan ve ilk uçuşlarını yapmalarının beklendiği sırada ölen beş aylık yavruların ölüm nedenlerini belirlemeye çalışıyorlar.





Aslında ikisinin ölüm nedeni kesin gibi. Yavruların birinin dokularında aşırı miktarda bakır bulunmuş. Birininse, ana ve babasının taşıdığı "hediyeler" yüzünden öldüğü sanılıyor. Hayvanın midesinde bir düzine şişe kapağı, ayrıca plastik ve cam parçaları bulunmuş. Ziyaretçilerin dikkatsizce çevreye attıkları bu gibi göz alıcı çöplerin doğal yaşama verdiği zararlar, böylece daha iyi ortaya çıkıyor. Araştırmacılar üçüncü yavrunun ölüm nedenini belirlemeye çalışıyorlar. Amerikan akbabalarından doğada yalnızca yedi "aile" kaldığı sanılıyor.

Science, 8 Kasım 2002

Fizik



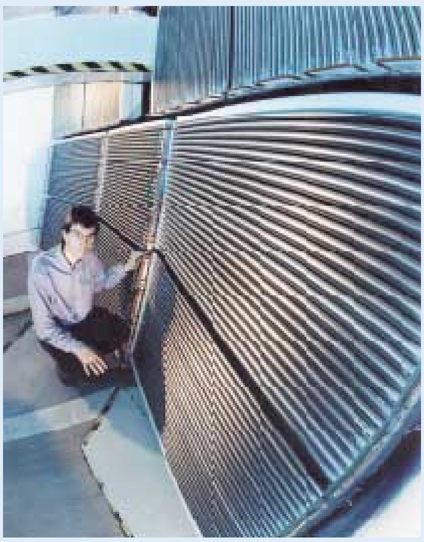
Laboratuvarda Astrofiziğe Doğru

İngiliz Fizikçiler, dünyanın manyetik alanından yaklaşık 1 milyar kat daha güçlü manyetik alanları laboratuvarda oluşturmayı başardıklarını açıkladılar. Londra'daki Imperial College ve Rutherford Appleton Laboratuvarı'ndan araştırmacıların yoğun bir plazmayı son derece kısa lazer atmalarıyla (pulse) bombardıman ederek oluşturdukları manyetik alan, tepe noktasında 1 Gigagauss büyüklüğü yaklaşıyor. Gezegenimizin manyetik alanının büyüklüğüyse yalnızca 1 gauss. Süper güçteki manyetik alan, Rutherford Appleton Laboratuvarı'ndaki VULCAN lazer kaynağından, yoğun bir plazmaya süresi yalnızca birkaç pikosaniye olan atımlar gönderilerek oluşturulmuş (1 pikosaniye, saniyenin trilyonda biri). Araştırmacılar, önümüzdeki yıllardaki teknolojik ilerlemelerin lazerlerin tepe şiddetini daha da artıracağı ve böylece daha güçlü manyetik alanların deneysel olarak oluşturulmasına olanak tanıyacağı konusunda umutlular. Böylesine güçlü alanlar da nötron yıldızlarının ve beyaz cücelerin atmosferleri gibi uç koşulları laboratuvarlarda oluşturarak astrofizik modellerin sınanmasına olanak sağlayabilecek.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 20 Kasım 2002.

Varlığımızın Gizini Nötrino mu Çözecek?

Kozmologlar, evrendeki helyum bolluğuyla ilgili ölçümlerden (evrendeki normal maddenin %25'i) hareket ederek, her proton için yaklaşık 10 milyar foton bulunduğu sonucunu çıkartıyorlar. Evrenin başlangıç anlarındaysa protonlarla antiprotonların eşit miktarda bulunduğu, ancak bunların birbirlerini giderek yokettiği düşünülüyor. Ve parçacıkların bozunmasından sorumlu zayıf çekirdek kuvvetinin maddeye ve karşımaddeye davranışında 1/10 milyar düzeyinde temel bir asimetri nedeniyle bugüne kadar ayakta kalmayı başaranlar antiprotonlar değil, protonlar. Parçacık fiziğindeki madde ve etkileşimleri betimleyen standart model, bu asimetriyi CP (Yük-eşleniklik) ihlali olarak açıklıyor. Bu, parçacıklar arasındaki etkileşimde bir parçacığın elektrik yükünün tersine çevrildiğinde de özelliklerini koruması (C) ve iki parçacığın koordinatlarının değiştiğinde de (birbirlerinin yerine konduğunda) özelliklerinin aynı kalması (Parite- P) ile ifade edilen matematiksel bir tanım. Standart Model, yük-parite eşlenikliğinin K ve B mezonları denen parçacıklarda nasıl ve hangi

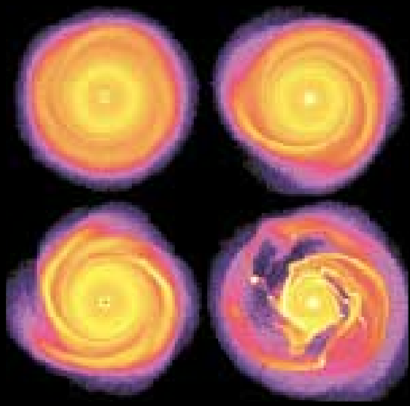


ölçülerde ihlal edilebileceğini deneyler sonucu belirlemiş durumda (Bkz: Borçlu Olduğumuz Değer, Bilim ve Teknik sayı 418 [Eylül 2002], s.7). Ancak baryonların (proton ve nötronlar) fazlalığının nereden kaynaklandığı sorusu modelde hala açık.
Şimdiyse Japonya'nın Hiroshima ve Niigata Üniversiteleriyle Kore'deki Seul Ulusal Üniversitesi'nden araştırmacılar, proton fazlalığının en azından bir kısmının, bazı modellerde bildiğimiz elektron, müon ve tau nötrinolarına ek olarak varlığı öngörülen ağır nötrinoların bozunması sonucu ortaya çıkmış olabileceğini öne sürüyorlar. Fizikçiler, bu öngörü için antinötrinolardan biraz daha fazla olması gerektiği görüşündeler. Bu ihlalin de gerçekten var olup olmadığının önümüzdeki yıllar için planlanan yeni nötrino salınım deneylerinde ortaya çıkabileceği düşünülüyor.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 20 Kasım 2002

Gökbilim

Göz Açıp Kapayıncaya Kadar Jüpiterler

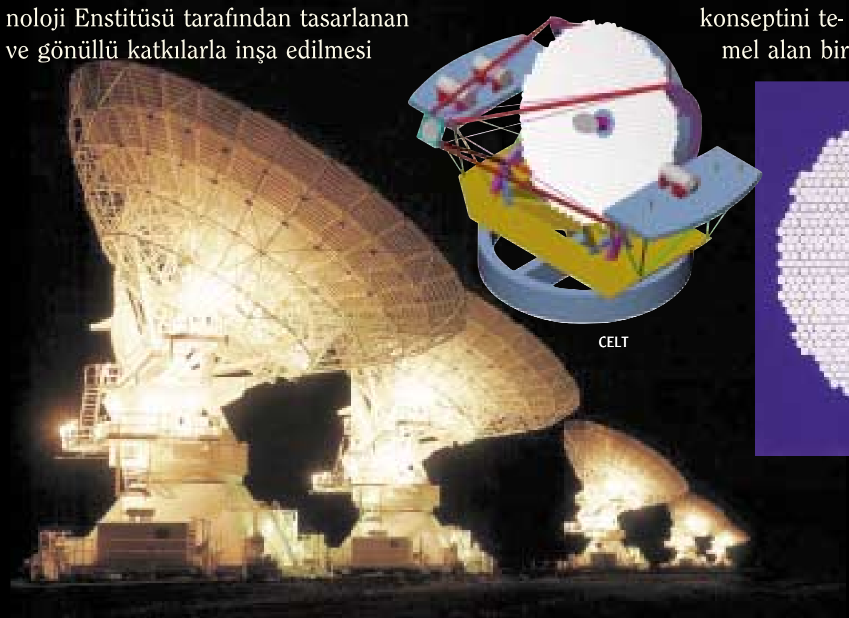


Gezegenlerin, oluşma sürecindeki yıldızların çevresindeki gaz ve toz diskinde ortaya çıktığı bilinmekle birlikte, özellikle dev gaz gezegenlerinin oluşma süreci fazla açık değil. Güneş Sistemimiz temel alınarak yapılan modellemelerde şimdiye kadar Jüpiter ve Satürn gibi gezegenlerin muazzam kütlelelerini bir milyon yılı aşan sürelerde kazandıkları öngörülüyordu. Yaygın gezegen oluşum modellerine göre dönen diskteki gaz ve toz önce madde topaklarına dönüşüyor, bunlar da birleşerek dev gezegenlerin merkezlerini oluşturuyor. Modellerde bu sürecin yaklaşık bir milyon yıl sürdüğü, bunun ardından ayrıca bir 1-10 milyon yıl süreyle bu gezegenlerin büyük gazdan mantolarını oluşturdukları öngörülüyor.
Ancak, son yıllarda Güneş Sistemi dışında 100 kadar gezegenin keşfedilmesi, modelle ilgili sorunları ortaya koydu. Keşfedilen gezegenlerin neredeyse tamamı 1- 10 Jüpiter kütlesinde gaz devleri. Bu, gezegen oluşumunun evrende yaygın bir süreç olduğunun göstergesi. Ancak gözlemlerle doğrulanan bir gerçek de, bu gaz ve toz disklerinin, çevredeki büyük kütleli, genç ve sıcak yıldızların yaydığı ışınım nedeniyle kısa bir sürede dağılmaları. Bunun da anlamı, büyük kütleli gaz gezegenlerinin oluşabilmek için ellerini çabuk tutmaları gereği. Bu gereği dikkate alan gökbilimcilerin yeni inanışlarına göre bir gaz gezegen çok kısa sürede oluşamazsa, hiç oluşamaz. Yeni görüşü savunan gökbilimciler, öngörülerini yeni ve oldukça geliştirilmiş bir matematik modele dayandırıyorlar. Bu modelle gerçekleştirilen simulasyonlarda, gaz ve toz diski, oluşma sürecindeki yıldızın çevresinde yalnızca birkaç tur attıktan sonra parçalanmaya başlıyor ve bu parçalar içinde meydana gelen topaklar hızla oluşuyor ve bunlar da çevreden hızla gaz çalıp gaz gezegenlerinin üzerindeki buhar örtülerini meydana getiriyor. Sonuçta da gaz gezegenlerinin oluşum süreci ötedenberi düşünüldüğü gibi milyonlarca yıl değil binlerce, hatta yalnızca yüzlerce yıl alıyor.

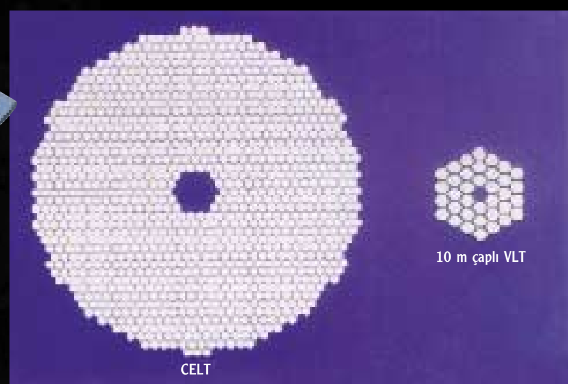
Science, 28 Kasım 2002

Gökbilimde Büyük...Daha Büyük...Çok Büyük...

Gökbilimde uzay teleskopları evrenin sınırlarını gözlemeye hazırlanırken, yeryüzünde de çapları giderek büyüyen optik ve radyoteleskoplar, yaratıcı teknolojilerin yardımıyla daha çok ışık ve bilgi topluyorlar. Optik teleskoplar içinde kısa dönemde en büyük olmaya aday, Caltech Extremely Large Telescope (CELT). California Teknoloji Enstitüsü tarafından tasarlanan ve gönüllü katkılarla inşa edilmesi planlanan CELT, toplam 30 metre çapında, bilgisayarlarla yönlendirilerek atmosferin bozucu etkilerini giderecek herbiri 1m çapında 1080 aynadan oluşacak (sağda). Radyoteleskopi alanındaysa VLT adlı hareketli dizgenin (solda) pabucunu dama atacak olan bir tasarımla gene optik teleskoplardaki "bileşik göz" konseptini temel alan bir tasarım. Şili'nin Atacama Çölü'nde kurulması planlanan ve çok sayıda küçük çanaktan oluşacak dizgenin toplam genişliği 1 km olacak. Gökbilimciler, bu yeni ve güçlü araçlarla çok uzak evren bölgelerindeki gökadaların yüksek çözünürlüklü görüntülerini elde etmenin yanısıra, yakınlarımızda Dünya benzeri gezegenler belirlemeyi de umuyorlar.



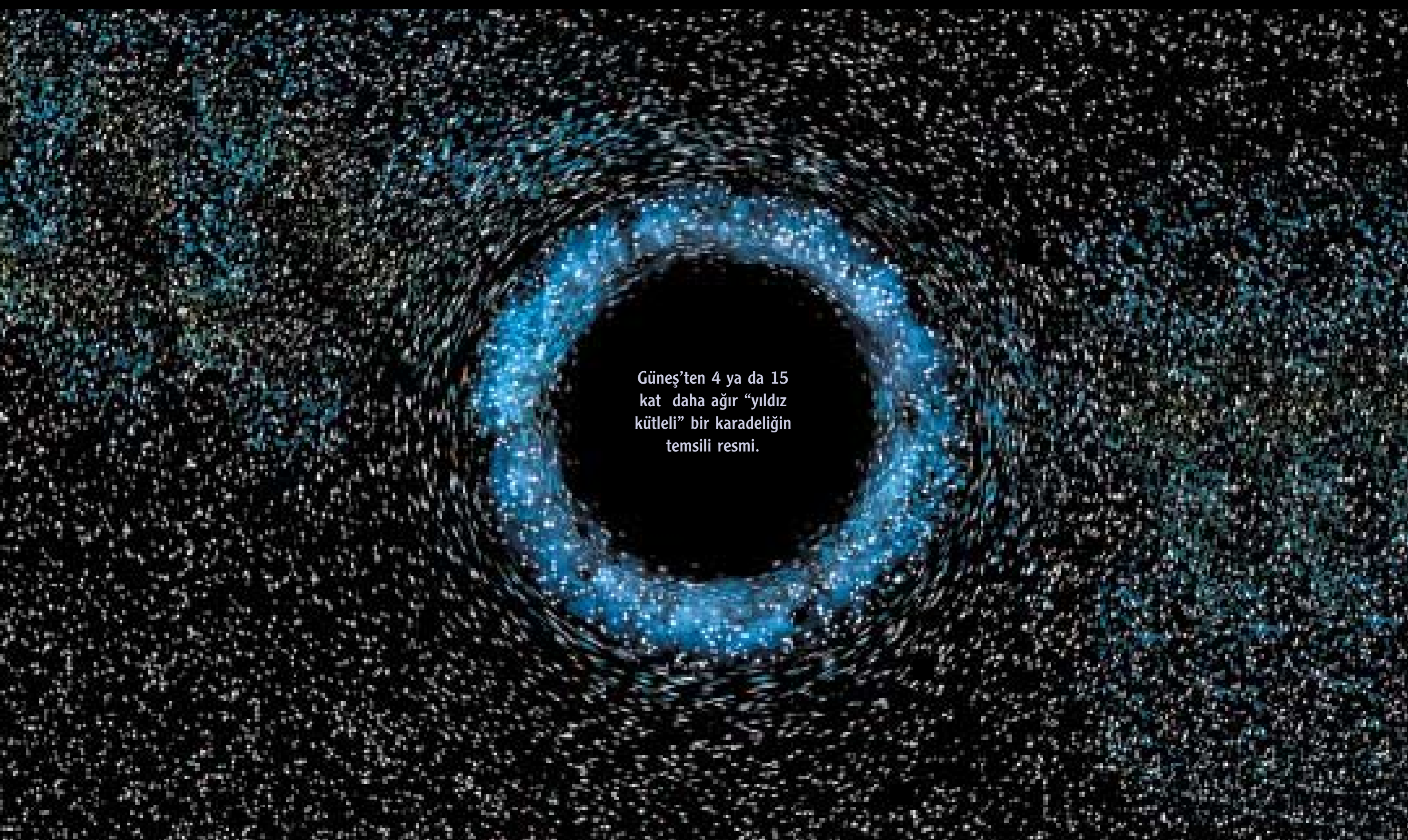
CELT



Gezgin Karadeliğin Söylediği



Süpernova patlaması, dev yıldızın çöken merkezinin oluşturduğu karadeliği büyük bir hızla uzaya fırlatıyor. Karadelik, çıktığı uzun yolculuk sırasında güçlü kütleçekimiyle, yem olarak yaşlı bir yıldız yakalıyor.

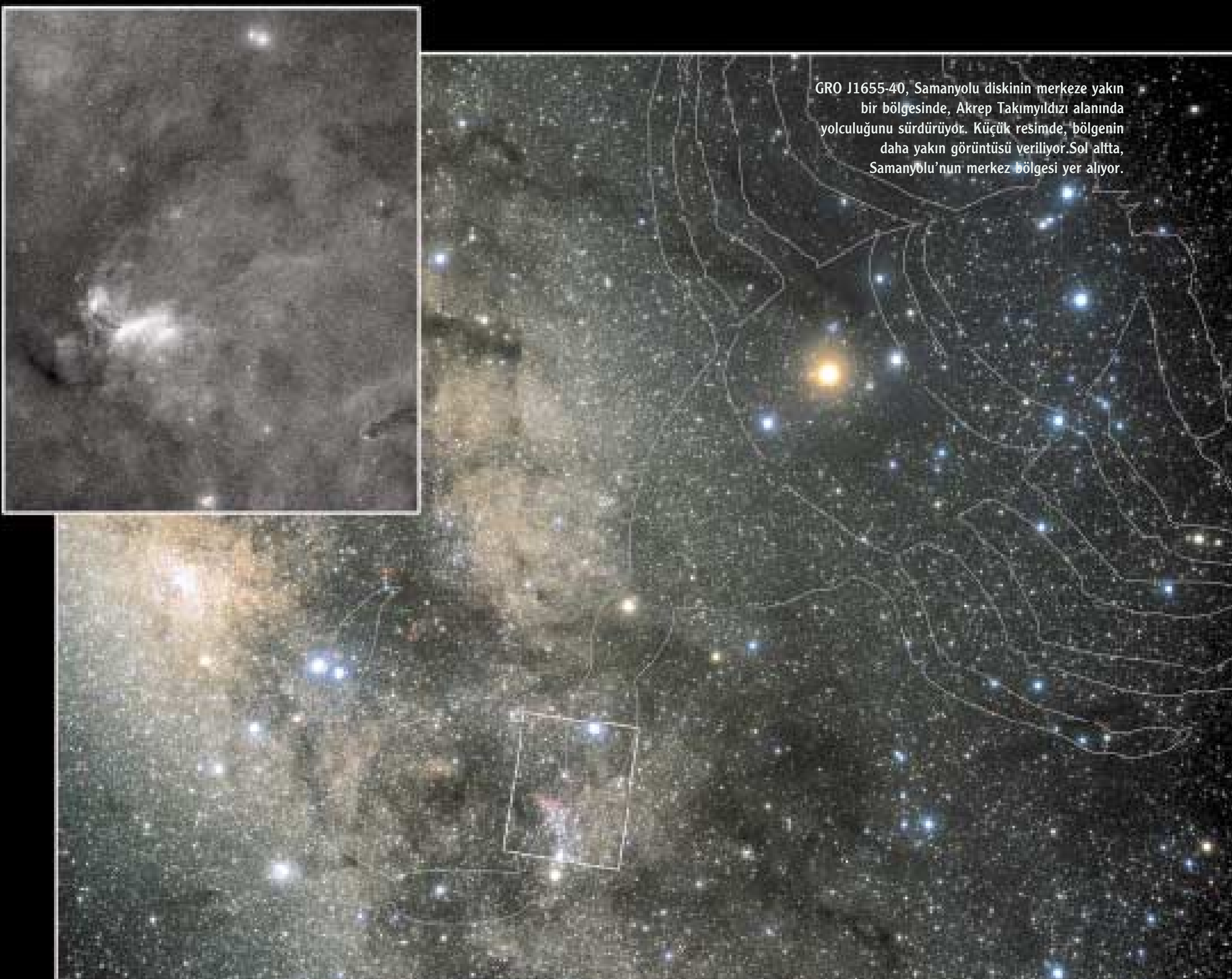


Güneş'ten 4 ya da 15 kat daha ağır "yıldız kütleli" bir karadeliğin temsili resmi.

Gökadamız Samanyolu'nun diskinden akıl almaz bir hızla geçip gitmekte olan bir gezgin karadelik, yıldız kütleli karadeliklerin süpernova patlamalarının ürünü olduğu yolundaki görüş için olası en iyi kanıtı oluşturuyor.GRO J1655-40 diye tanımlanan ve Akrep takımyıldızı'nda bulunan karadelik saatte 400.000 km hızla yol alıyor. Karadelikler, muazzam kütleçekimleriyle ışığı bile olay ufuklarının içinde hapsettiklerinden varlıkları ancak dolaylı yollardan anlaşılabiliyor. Hızı, çevresindeki yıldızların hızının dört katı olan GRO J1655-40 da kendini yanında taşıdığı "yol azığı" ile belli ediyor.Bu da Hubble Uzay Teleskopu'nun hareketini gözlediği, karadelik çevresinde dolanan yaşlı bir eşyıldız. Karadelik eşinden sürekli olarak madde çalıyor ve bu madde karadeliğin içine düşmeden önce ısınıp güçlü X-ışınları yayıyor. Bu "kütle aktarım diski"nin dönme ekseninden, zıt yönlerde madde ve ışınım sütunları fışkırıyor. Bu olgu, genellikle gökadaların merkezlerinde bulunan milyon, hatta milyarlarca Güneş kütlesindeki süperdev karadeliklerde gözlemlendiğinden, GRO J-1655-40 ender görülen ve "mikrokuasar" denen yıldız kütleli bir karadelik sınıfına ait sayılıyor.

Karadelik, bu büyük hızını nasıl kazanmış? Gökbilimcilere göre bu hız asimetrik bir süpernova patlamasının mirası. Gökada diskinin iç kısımlarında dev kütleli bir yıldızın kısa ömrünü tamamlamasından sonra çöken merkez sonsuz yoğunlukta bir matematiksel noktaya dönüşürken, çok şiddetli bir şok dalgası (süpernova patlaması) yıldızın dış katmanlarını uzaya saçmış ve merkezdeki karadeliğe de güçlü bir ilk hız vermiş.

NASA Basın Bülteni, 18 Kasım 2002



GRO J1655-40, Samanyolu diskinin merkeze yakın bir bölgesinde, Akrep Takımyıldızı alanında yolculuğunu sürdürüyor. Küçük resimde, bölgenin daha yakın görüntüsü veriliyor.Sol altta, Samanyolu'nun merkez bölgesi yer alıyor.



Samanyolu'nun Yay Takımyıldızı bölgesinde kalın gaz ve toz bulutlarıyla perdelenen merkezinde, Sagittarius A* adı verilen, olay ufkunun çapı, yalnızca kendi Güneş Sistemimizin çapı kadar olan 2,6 milyon Güneş kütlesinde bir dev karadelik bulunduğunu gösteren güçlü kanıtlar var. Karadeliğin varlığı, çevresindeki yıldızların olağanüstü hızından anlaşılıyor. Ancak, son bulgular karadeliğin, "yeterli yiyecek" bulamadığı için çok az ışıma yapan bir uyku durumunda olduğunu gösteriyor.

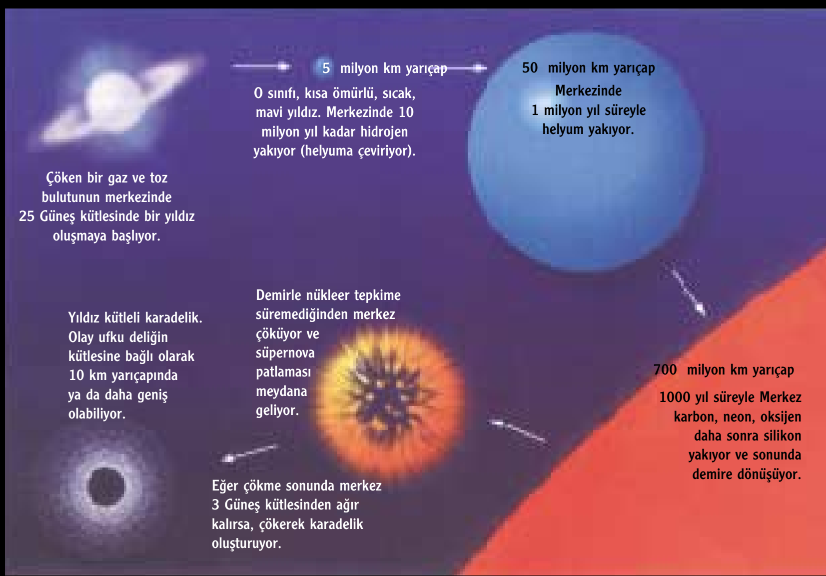


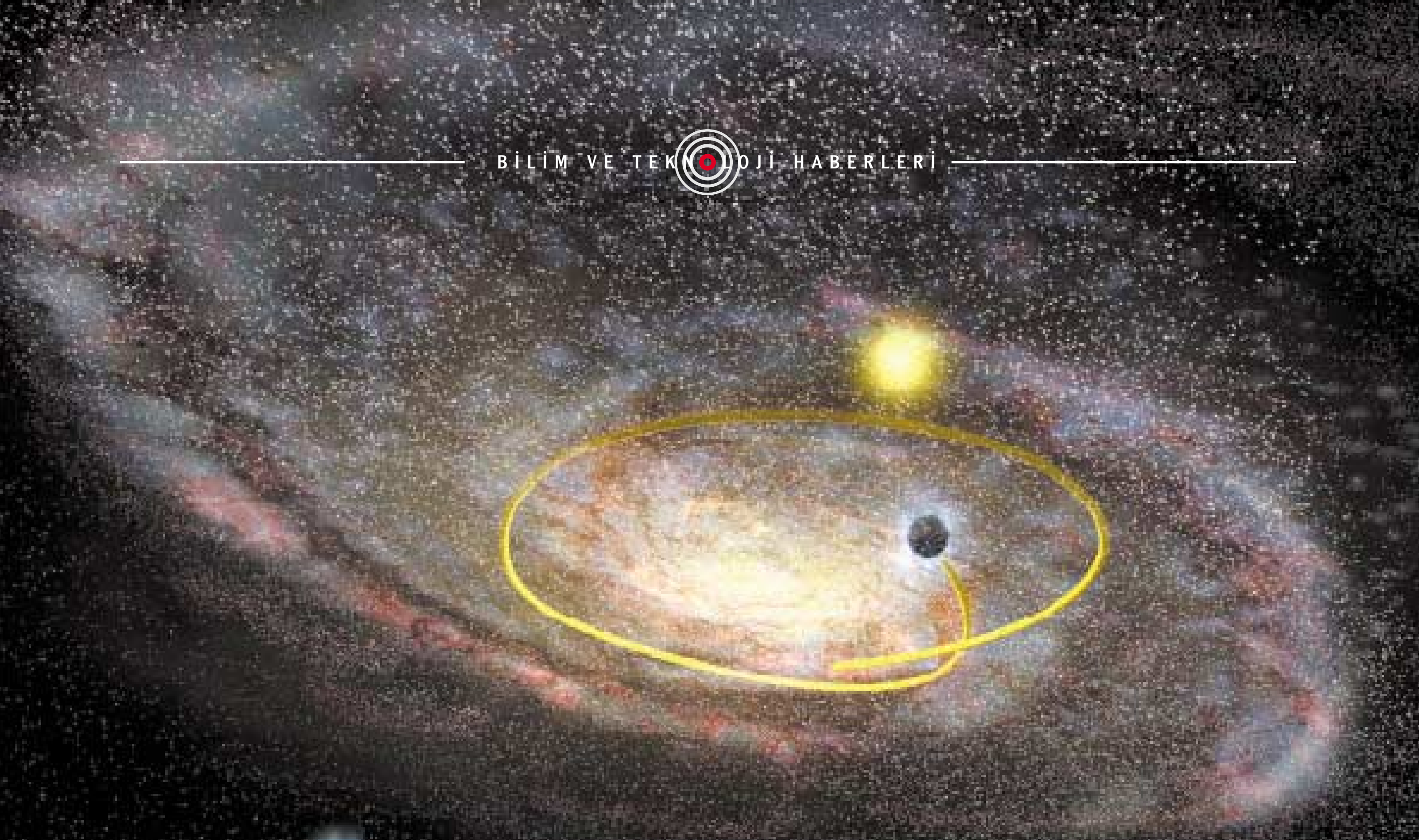
GRO J1655-40 adlı karadeliğe eşlik eden yıldızın, Samanyolu içindeki yeri (kırmızı daire). Ok, karadeliğin 100.000 yıl sonra varacağı yeri gösteriyor.

Bir Karadeliğin Öyküsü



Karadelik, süpernova patlaması sırasında bir hareket kazanmışsa, gökada içinde, milyonlarca hatta milyarlarca yıl sürebilecek yolculuğuna başlar. Yolculuk sırasında yakınından geçtiği bir yıldızı kütleçekimiyle yörüngesine hapseder ve zoraki eşinden kütle çalmaya başlar. Bazen de gezgin bir yıldız, sabit karadeliğin yakınlarına sokularak, av olur. Karadeliğin avından kopardığı madde (gaz bulutu), bir kütle aktarım diski oluşturarak yavaş yavaş karadeliğin olay ufku içine girerek yutulur. Bundan önce, karadelik yakınlarındaki disk bölgesinde bulunan madde parçacıkları olağanüstü hız ve sıcaklığa erişerek, güçlü X-ışınları yayar ve karadeliğin varlığı bu dolaylı işaretle belirlenir

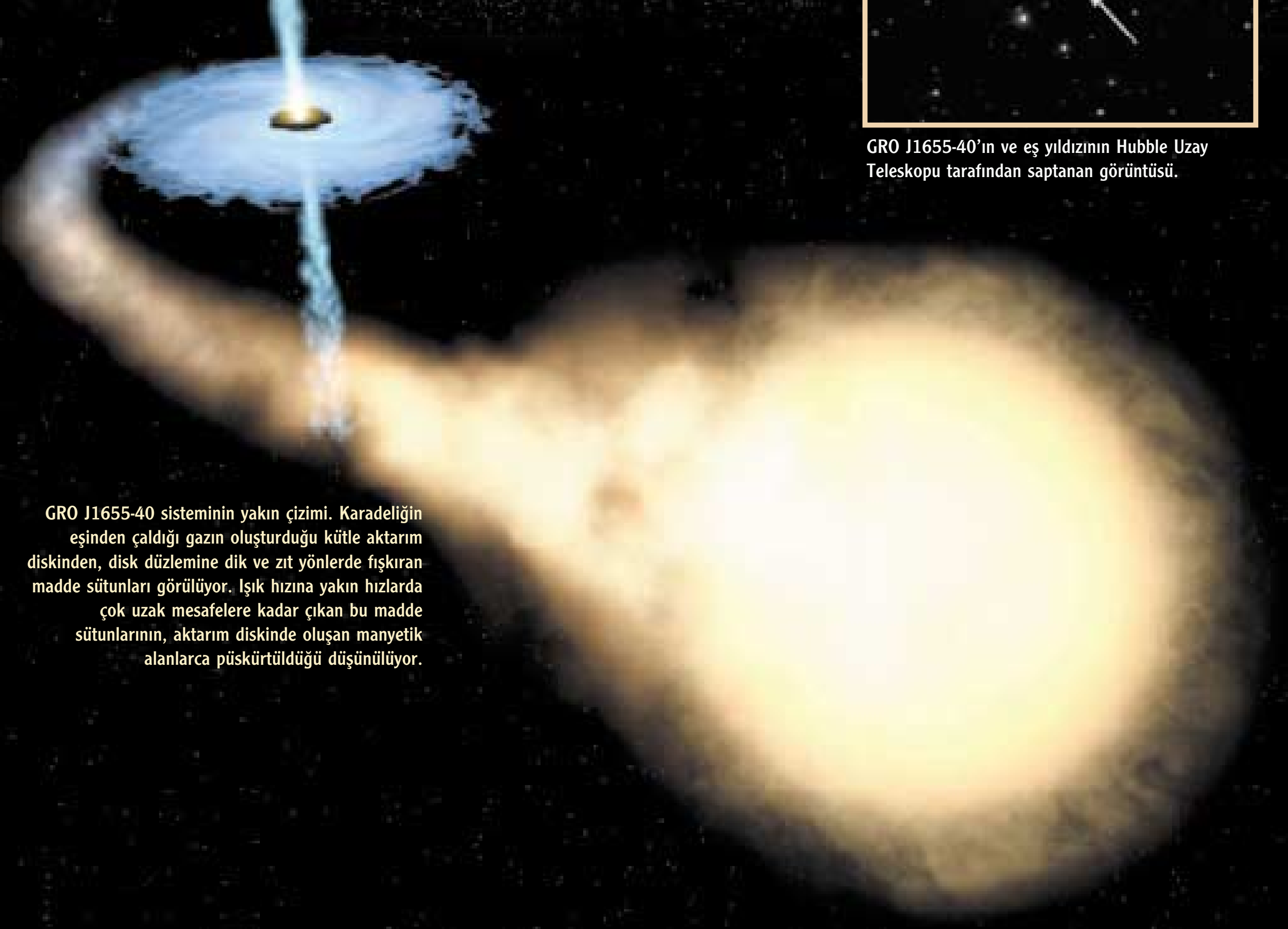




Samanyolu'nun ve gezgin karadeliğin izlediği rotanın temsili resmi. Samanyolu, en az 100 milyar yıldız barındıran büyük bir sarmal gökada. Yaşlı yıldızlardan oluşan küçük bir merkezi topağı ve genç yıldızları içeren üç büyük sarmal kolu bulunuyor. Topağın merkezinde, hemen tüm gökadalarda olduğu gibi dev kütleli bir karadelik bulunuyor.



GRO J1655-40'ın ve eş yıldızının Hubble Uzay Teleskopu tarafından saptanan görüntüsü.



GRO J1655-40 sisteminin yakın çizimi. Karadeliğin eşinden çaldığı gazın oluşturduğu kütle aktarım diskinden, disk düzlemine dik ve zıt yönlerde fışkıran madde sütunları görülüyor. Işık hızına yakın hızlarda çok uzak mesafelere kadar çıkan bu madde sütunlarının, aktarım diskinde oluşan manyetik alanlarca püskürtüldüğü düşünülüyor.



ANTİMADDE YARIŞI KIRAN KIRANA

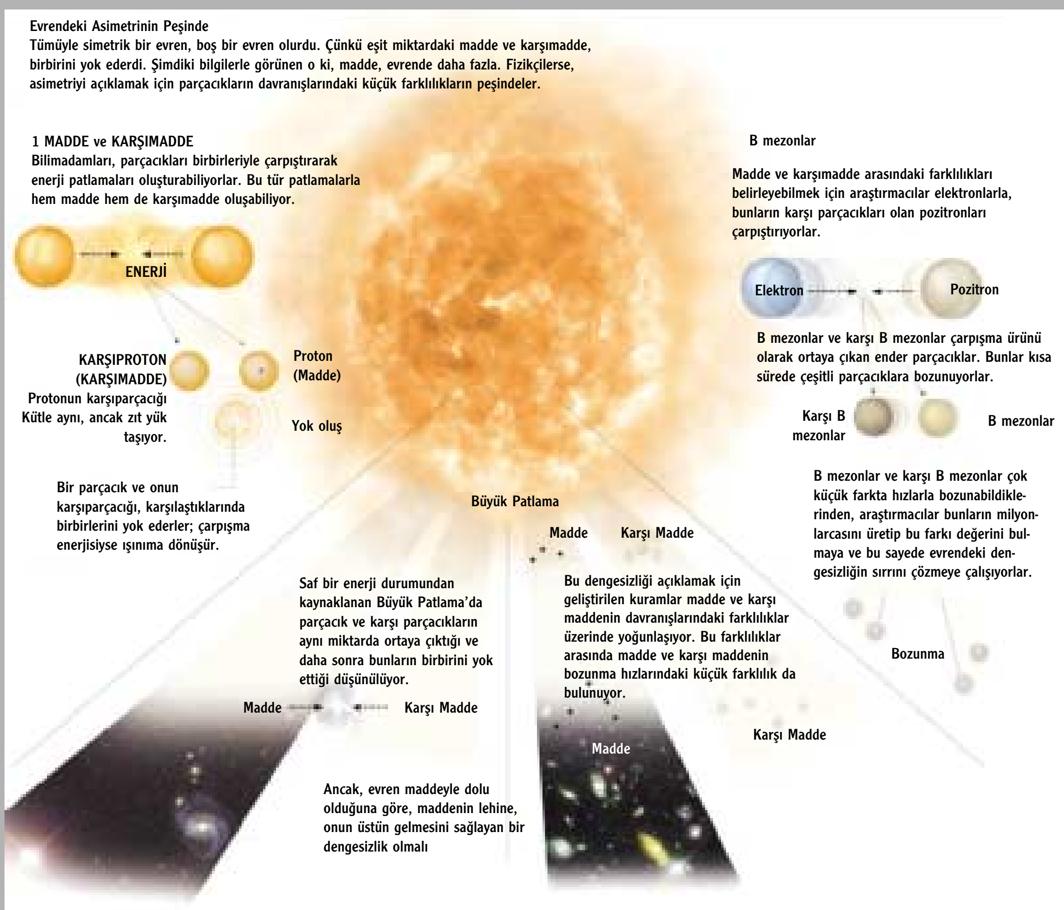
Evreni kateden uzay gemilerinin yakıtı olarak bilimkurgunun vazgeçilmez klişesi olan antihidrojen, laboratuvarda kontrollü olarak üretilmeye başlandı. Ancak Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN'de yarışan iki rakip ekibin hedefi daha "dünyevi". Birkaç ay aralıkla değişik yöntemlerle aynı başarıya imza atan ATHENA ve ATRAP ekiplerinin amacı, antihidrojenin içsel özelliklerini inceleyerek bunun getireceği muhakkak olan Nobel ödülünü almak.

Hidrojen, tümüyle Büyük Patlama'da yaratılan ve evrende en bol bulunan madde. Hidrojen, aynı zamanda en basit atom yapısına sahip bulunma ve en hafif element olma özelliklerini taşıyor. Hidrojen atomu, yalnızca tek bir proton ve onun çevresinde dönen tek bir elektrondan oluşuyor. Parçacık fiziğinin başarılı kuramı Standart Model'e göre, her madde parçacığının, temel özellikleri aynı, ancak elektrik yükü ters olan bir karşımadde parçacığı bulunuyor. Pozitif elektrik yükü taşıyan protonun karşıparçacığı, negatif yüklü antiproton. Elektrik yükü negatif olan elektronun karşıparçacığıysa, bunun pozitif yüklü kardeşi olan pozitron.

Gelgelelim, bu kardeşlik lafın gelişi. Bir kere bunlar birbirlerine son derece düşman. Bir araya geldiklerinde hemen birbirlerini yokediyorlar. Büyük Patlama'da eşit miktarda yaratılmış olan madde ve karşımadde arasındaki kavga hemen ilk anlarda başlamış ve hemen sonuçlanmış. Dört temel doğa kuvvetinden biri olan zayıf çekirdek kuvvetinin taraf tutmasıyla kavgadan çok küçük bir farkla madde üstün gelmiş. Evreni dolduran tüm madde, gökadalar, yıldızlar ve biz canlılar, varlığımızı maddenin bu çok küçük farkına borçluyuz. Karşımaddeyse doğada –en azından bildiğimiz evrende- bulunmuyor; ancak parçacık çarpışmaları ya da bozunmalarında kısa süreyle ortaya çıkıp yok oluyor.

Fizikçiler evrenin resmini tam olarak oluşturabilmek için uzun yıllardır bu madde fazlalığının nasıl ortaya çıktığını çözümlemeye çalışıyorlar. Standart Modele göre madde parçacıklarının elektrik yükünün değişmesi halinde öteki özelliklerinde hiçbir değişme olmaması gerekir (Charge Conjugation ya da Yük Birliği, kısaca C). Yine parçacıkların koordinatlarını değiştirseniz, üsttekini alta alttakini üste getirseniz, sağa bakanı sola çevirseniz , özelliklerinin değişmemesi gerekir (Parity Inversion ya da eşleniklik tersinmesi, kısaca P). Parçacıklar zamanda ileri ya da geri gitse de özelliklerinin değişmemesi gerekiyor (Time Reversal ya da Zaman Tersinmesi, kısaca T). Bu üçüne birlikte CPT değişmezliği deniyor. Yani bu üç özelliğin birlikte işlemesi halinde aynı fizik kurallarının geçerli olması gerekiyor.

Ancak Standart Model'de herşey kitabına uygun gitmiyor. Bunun en açık kanıtı, maddenin, yani bizlerin varlığı. Bilinen dört temel doğa kuvvetinden üçü için (atom çekirdeklerinin içindeki parçacıkları bağlayan şiddetli çekirdek kuvveti, çekirdeklerle elektronları bağlayan, yani atomla-



rı bir arada tutan elektromanyetik kuvvet ve yıldızların, gezegenlerin gökadaların dağılmamasını sağlayan kütleçekim kuvveti) bu simetrinin varlığı geçerli. Ne var ki, atomların bozunmasına yol açan zayıf çekirdek kuvveti sorunlu. CP ihlali denen bu simetri bozulması, zayıf etkileşimde kendini gösteriyor. K ve B mezonları denen ve kendileri ile karşımadde karşılıkları arasında gidip gelen parçacıklarla yapılan deneylerde zayıf kuvvetin, sürekli evsahibi takımın lehine düdük çalan bir hakem gibi, madde lehine karar verdiği görülüyor. Araştırmacılar, bu ihlalin değerini bile saptamış bulunuyorlar.

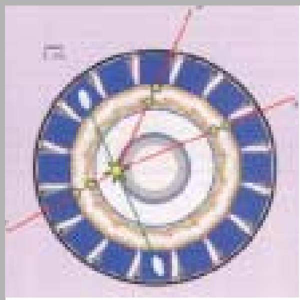
Sorun da bu değerden kaynaklanıyor. Bu değer son derece küçük ve evrende maddenin hakimiyetini tek başına açıklayamıyor. Bu nedenle fizikçiler, mezonlar yerine, baryon denen, proton ve nötron gibi sıradan maddelerde bu simetrinin var olup olmadığını gözlemek istiyorlar. Örneğin bir kütleçekim alanında bir baryonla antimadde karşılığının aynı hızla düşüp düşmediğinin bilinmesi gerekiyor. Bu ve karşımaddenin başka özelliklerinin belirlenmesi için fizikçiler yıllardır birilerinin, hidrojen gibi en basit ve en hafif karşımadde "elementi" olan anthidrojeni oluşturup, incelenmeye uygun düzeyde bir hız ve sıcaklığa düşürmesini bekliyorlardı.

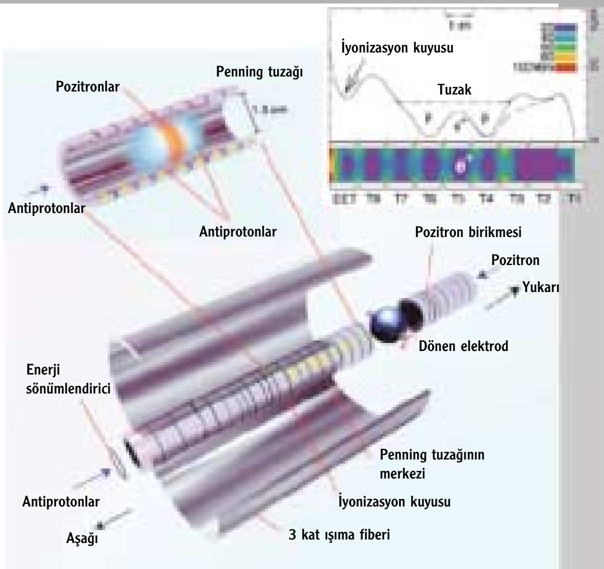
İşte CERN'deki rakip ekipler, bilime biraz aykırı düşen keskinlikte bir rekabetle ve yaratıcı yöntemlerle bu işi başarmış bulunuyorlar.

Gerçi antihidrojen, ilk kez elde edilmiyor. 1996 yılında önce CERN'de başka bir ekip dokuz adet antihidrojen atomu elde etmeyi başarmış, daha sonra da CERN'in baş rakibi olan ABD'deki Fermi Ulusal Laboratuvarı 30-40 antihidrojen oluşturmuştu. Bir antiproton demetinin ağır metalden bir hedefe çarptırılması sonucu, ortaya elektronlarla birlikte bir miktar pozitron da çıkıyor ve bunların birkaçı, ana antiprotonla aynı yönde ve aynı hızda yol alması koşuluyla antiprotona yakalanıp yörüngesine yerleşiyordu. Ancak böyle oluşan antihidrojenin özelliği, ışık hızına yakın hızda yol almasıydı ki, bu da araştırmacılara kendisini inceleme olanağı tanımıyordu.

CERN'deki yeni deneylerin sonunda elde edilen karşıatomların özelliğiyse, araştırmaya elverecek yavaşlık ve soğuklukta olmaları; bir de oldukça fazla miktarlarda elde edilebilmeleri.

Bu iş için yarışan CERN ekiplerinden, karşımadde atomlarını soğutan, yavaşlatan ve tuzaklayan teknolojileri geliştirenin ATRAP ekibi olmasına karşın, bunlardan yararlanarak ipi geçtiğimiz Eylül ayında ilk göğüsleyen ATHENA oldu. Her iki ekip de, antiproton demetinin hızını düşürmek için ATRAP tarafından geliştirilen antiproton yavaşlatıcısından, bunları soğutup tuzaklamak için de gene ATRAP'ın damgasını taşıyan ve "Penning tuzakları" diye adlandırılan elektromanyetik silindirlerden yararlandılar. Antiproton yavaşlatıcısında önce hızları ışık hızının onda birine düşürülen antiproton demeti, daha da yavaşlatılıp tuzaklanmak üzere ince bir alüminyum folyo tabakasından geçirilerek bir Penning tuzağına





ATHENA ekibinin deneyinde ortaya çıkan antihidrojenin dolaylı kanıtları: Penning tuzağı içinde oluşan, antihidrojen tuzak çeperinde maddeyle etkileşerek yok oluyor (sarı yıldız). Antiprotonun, protonla etkileşmesi sonucu 3 adet pion ortaya çıkıyor ve dedektörün iç kesimindeki silikon bantların iç ve dışında belirleniyor (yeşil daireler). Bu daireleri birleştiren doğrular, çarpışmanın olduğu yeri gösteriyor. Antiproton çevresinde dolanan pozitronun, bir elektronla etkileşmesi sonucu oluşan gama ışın fotonlarıysa, dış dedektördeki sezyum iyodür kristallerinde saçılarak ışıma yapıyor (yeşil çizgiler).

alınıyor ve mutlak sıcaklığın (-273,15 °C) birkaç derece üzerine kadar soğutuluyor. Bu silindirlerin içinde elektromanyetik alanlar antiprotonları silindir duvarına değmeyecek (dolayısıyla duvardaki protonla çarpışıp yok olmayacak) biçimde hapsederken, elektrik alanları da silindir ekseni



CERN'deki ATHENA deneyinde ortaya çıkan antihidrojen atomunun dolaylı belirtileri.

doğrultusunda tutuyor.

Radyoaktif sodyum-22 izotopunun doğal bozunumu sonucu ortaya çıkan pozitronlar da ince bir katı neon levhaya çarptırılıyor. Levhanın daha dar bir enerji aralığıyla yeniden yayınladığı pozitronlar, daha sonra gaz molekülleriyle etkileşip soğutulup başka bir Penning tuzağına alınıyor. ATHENA ekibi her beş dakikalık döngüde 150 milyon pozitron tuzaklamayı başarmış.

Daha sonra, birinde antiproton, birinde de pozitron tutulan bu Penning tuzakları bir "karıştırma tuzağı"nın iki ucuna yerleştiriliyor. Bu tuzağın özelliği de ortasında iki farklı elektrik potansiyeli bulunması. Pozitronların gözüyle bu tuzak, iki tepeyle çevrelenmiş bir vadi; antiprotonların gözüyleyse bir tepeyle ayrılmış iki vadi. Pozitif elektrik yüklü pozitronlar tek olarak gördükleri "vadi" (potansiyel kuyusu) içinde tutulurken, antiprotonlar da kendi vadileri (potansiyelleri) içinde ileri geri gidip gelerek pozitron bulutunun içinden geçiyorlar. Bu geliş gidişler sırasında da arada antiprotonların birkaçı, bir pozitronu yakalayıp yörüngesine alarak bir antihidrojen oluşturuyor.

Buraya kadar işler rakip ekipler için aynı yolda ilerliyor. Farklılıksa, antihidrojenlerin belirlenmesinde.

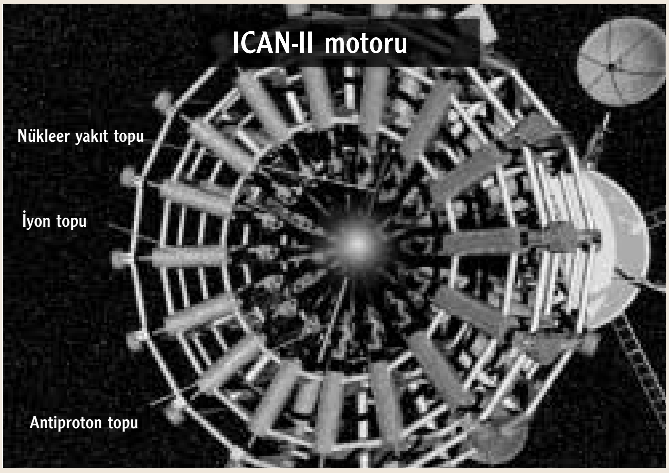
Yarışı Eylül ayında kazanan ATHENA ekibinin antihidrojenleri belirleme yöntemi dolaylı. Ayrıca elde edilen antiatom sayısı da görece sınırlı. Bir antiproton bir pozitron yakaladığında, ters elektrik yükleri birbirini götürdüğünden, oluşan yüksüz antiatom artık manyetik alanlarca tutulamıyor ve tuzak dışına kaçıyor. Daha doğrusu kaçamıyor; çünkü hem antiproton hem de pozitron, tuzak duvarındaki madde karşılıklarıyla (proton ve elektron) etkileşerek yok oluyorlar. Antiproton-proton yokoluşunda ortaya üç adet pion adlı parçacık çıkıyor. Bu pionlar, tuzağı çevreleyen çok katlı bir dedektörün iç bölümünde bulunan silikon bant dedektörlerinin iç ve dış duvarlarını geçerken, ayrı ayrı saptanıyorlar. İç ve dış duvarlardaki izler birer çizgiyle birleştiğindeyse proton-antiproton çarpışmasının gerçekleştiği nokta belirleniyor. Antiprotonların yörüngesindeki pozitronlar da kendi düşman kardeşi elektronla giriştiği ortak intiharda yok oluyor. Bu yokoluşun kanıtı da ters yönlerde çıkan, 511 Kev (kiloelektronvolt) tipik enerjisinde bir gama ışın foton çifti. Bu fotonlar da dedektör silindirinin dış kısmında bulunan sezyum-iyodür kristallerinden geçerken, saçılıp ışıma yaparak belirleniyorlar.

ATRAP ekibiyse, önde götürdüğü yarışı son anda kaybetmenin burukluğu içinde. Ama ilk finiş çizgisini rakibinden bir ay sonra geçmiş olsa da, temel hedef olan antihidrojen tayfının incelenmesine daha yakın olduğu görüşünde. Antihidrojen tayfı, Standart Modelin öngörülerine gö-

Fanteziden Gerçeğe Doğru



Uzay gemilerine karşımadde itkisi, yakın gelecek için bir bilimkurgu fantezisi olarak kalmaya mahkum görünüyor.



Pennsylvania Eyalet Üniversitesi araştırmacıları, geliştirdikleri bir antimadde bitki tasarımı. Araştırmacılar, antiprotonların, atomun parçalanmasına yol açtığını keşfettiler. Bilinen nükleer fisyon, bir uranyum "kalpten" çevresindeki kimyasal yakıta yalnızca ısı transfer ederken, antiprotonun katalize ettiği "mikrofisyon", çekirdek parçalanması tepkimelerinin tüm enerjisinin itki için kullanılmasına olanak sağlıyor. Sonuçta gezegenlerarası insanlı seferlerde kullanılabilecek daha randımanlı bir motor ortaya çıkıyor. Pennsylvania Eyalet Üniversitesi'nde tasarlanan ICAN-II uzay aracı böyle bir motorla Mars'a insanlı uçuş için planlanmış. Uzay aracı, yalnızca 140 ng (nanogram) karşımadde ile 30 gün çalışacak bir motorla tasarlanmış.

re hidrojenle aynı olmalı. Ama eğer değilse, fiziğin temel ilkelerinden biri olan CPT simetrisini bir kenara atmak gerekecek. Bu da, fizikçileri atomaltı parçacıkların nitelikleri ve işleyişleri için yepyeni bir model kurmak zorunda bırakacak.

ATRAP, antihidrojenin yeterli biçimde incelenebilmesi hedefine kendini niçin daha yakın görüyor? Çünkü bir kere, antihidrojen üretimi daha yoğun. ATHENA ilk olarak 100 antiatom ürettiğini açıkladıktan sonra bu sayıyı sonunda 50.000'e kadar yükseltmiş. ATRAP ekibiyse, deneyde 170.000 atom ürettiğini açıklıyor.

Sonra ATRAP, antihidrojeni farklı süreçlerden de kaynaklanıyor olabilecek dolaylı etkilerinden değil, doğrudan, alan iyonizasyonu denen bir yöntemle belirliyor. Süreç söyle işliyor: Tuzağın merkezinde oluştuktan sonra yüksüz antihidrojen atomları, manyetik alanın etkisinden kurtulup istediği yere gidebiliyor. Bunlardan bazıları çevreyle etkileşip yok olurken, bazıları da "iyonizasyon kuyusu" denen bir bölgeye sürükleniyor. Bu bölgede güçlü elektrik alanları, antihidrojen atomunu iyonize ediyor. Yani pozitronunu antiproton çevresindeki yörüngesinden söküp atıyor. Pozitron başka bir yere sürüklenip elektronla etkileşerek yok oluyor; antiprotonsa "tuzak içindeki tuzakta" hapis kalıyor. Demet içinde serbest dolaşan (pozitron yakalayıp nötr hale gelememiş), dolayısıyla negatif elektrik yükünü koruyan antiprotonlar, tuzaktaki manyetik alandan kurtulamadıkları için bu ikinci tuzağa yaklaşamıyorlar bile. Tuzağa yakalanan antihidrojen atomları da iyonizasyon nedeniyle pozitronlarını kaybettiklerinden, araştırmacı, iyonizasyon kuyusu içinde hapsolmuş antiprotonları sayarak, hiçbir rastlantısal etki ya da hata payı olmadan, oluşmuş antihidrojen atomlarının minimum sayısını doğru olarak belirleyebiliyor.

ATRAP yönteminin ikinci bir avantajı, pozitronu yörüngesinden koparan elektrik alanının şiddetiyle oynayarak anthidrojen atomunun içsel (kuantum) durumu hakkında bilgi edinilmesine olanak vermesi. Nitekim ATRAP deneyinde, yakalanan antihidrojen atomlarındaki temel kuantum sayısı (n) 43-55 aralığında belirlenmiş. Oysa, hidrojenin en düşük enerji düzeyi, n=1 değeriyle gösteriliyor. Bir başka deyişle ATRAP yöntemi, antihidrojen atomunda antiprotonun, pozitrona ne kadar güçlü bağlandığını da ölçebiliyor.

Bu, antihidrojenle ileride yapılacak deneyler bakımından önemli. Çünkü, antihidrojenin tayfının tam olarak belirlenebilmesi için, hidrojenin n=2 enerji durumundan n=1 (en düşük enerji) durumuna düşerken ölçülen tayfında belirlenen 100 trilyonda bir hata paylı kesinliğe erişilebilmesi gerekiyor. Oysa ATHENA ve ATRAP ekiplerinin deneyleri, antihidrojen oluşumunun mekanizmasını tam olarak açıklamadığı gibi (ör. hangi parçacıkların değiş tokuşuyla), ATRAP deneyinde gözlenen yüksek kuantum sayıları, pozitronların, antiprotonlar çevresinde yüksek orbitallerde dolandığını gösteriyor. Bu da, çekirdek ve pozitron arasındaki bağın gevşek olduğu bir yüksek enerji durumunun işareti. Fizikçilerin bu aşamadan sonraki ilk hedefi, bu yüksek enerji durumunun nedenini açıklayabilmek. Bir aday, "üç cisim tepkimesi" denen bir süreç. Bu, antiprotonun çevresinde dolanan ve bağlanma enerjisini dışarıya taşıyan fazladan bir pozitron bulunması demek.

Üç cisim tepkimesiyle oluşan atomlar genellikle yüksek enerji düzeylerinde oluyorlar, ve bunların en düşük enerji düzeylerine geçiş sırasındaki özelliklerinin ölçülebilmesi için, enerjilerinin düşürülmesi gerekiyor.

Bu da oldukça uzun bir zaman aldığından, tuzaklanan antihidrojen atomlarını çevreyle etkilenip imha olmadan önce dakikalar, saatler, hatta daha uzun süreler boyunca korumayı gerektiriyor. Araştırmacılara göre de elde var olan donanımla bu işi gerçekleştirmek olanaklı değil. Yeni deneyler için uzunca bir arayı zorunlu kılan bir başka neden de, rakip ekiplerin giriştikleri kıran kırana yarışta, ellerindeki antiproton stoklarını tüketmiş olmaları. Bu nedenle yarışın bir sonraki aşaması ancak gelecek yıl başlayabilecek, ve görünen o ki gene fazla uzun süremeyecek. Çünkü kaynaklarını fizikte çok büyük açılımlar yaratması beklenen Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın 2007 yılına kadar tamamlanması için seferber eden CERN'deki bütçe kısıtlamaları, antiproton yavaşlatıcısının bir yıl devre dışı kalmasına yol açacak.

Görülüyor ki, bilimkurgu filmlerindeki uzay gemilerinin antimadde itkisi için gerçekte gereken süpertankerler dolusu antihidrojenin elde edilmesi, öyle bugünün, yarının meselesi değil.

Ancak yine görülüyor ki, tüm bu cansıkıcı gecikmelere karşın antihidrojen yarışındaki ekiplerden birinin Nobel'i götürmesi yalnızca birkaç yılın meselesi...

Raşit Gürdilek

Kaynaklar

Seife, C., "Antihydrogen Rivals Enter the Stretch", Science, 15 Kasım 2002

Levi, B.G.,CERN "Group Detects More than 100 Antihydrogens", Physics Today, Kasım 2002

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 18 Eylül 2002

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni 29 Ekim 2002

Gülgûn Akbaba

Cumartesi Toplantıları

Özel Keçiören Hastanesi Halk Sağlığı Okulu'nun düzenlediği Cumartesi Toplantıları devam ediyor. Halkı bilinçlendirme ve bilgilendirme amaçlı bu toplantıların Aralık programı şöyle belirlenmiş: 7 Aralık, Op. Dr. Ergün Dağlıoğlu, "Bel Ağrıları ve Bel Fıtığı"; 14 Aralık, Doç. Dr. Aliye Mavili Aktaş, "Aile İçi Şiddet"; 21 Aralık, Mustafa Bektaş, "Kırsal Kalkınma ve Halk Sağlığı İlişkileri"; 28 Aralık, Doç. Dr. Gelengül Haktanır, "Çocuk Cinselliği ve Bilmediklerimiz".

Saat 14'te başlayacak olan bu toplantılarla ilgilenenler için: Özel Keçiören Hastanesi Ayşe Ana Toplantı Salonu, Anavatan Cad. No:20 Keçiören 06300 Ankara
Tel: (312) 381 99 99 / 1122 Faks: (312) 382 13 13

5. Ulusal Beton Kongresi

İnşaat Mühendisleri İstanbul Şubesi, Ulusal Beton Kongreleri'nin 5.sini, Ekim 2003'te, İstanbul'da gerçekleştirecek. Yaşanan depremlerle birlikte önemi her geçen gün biraz daha iyi anlaşılan "Betonun Dayanıklılığı (Dürabilitesi)", 5. Ulusal Beton Kongresi'nin ana konusu olarak seçildi. Kongre, günümüzde yapıların yalnızca dayanıma göre değil, dayanıklılığa (dürabiliteye) göre tasarlanmasının önemini de göz önüne alarak, beton ve hammadeleri olarak çimento, agrega ve katkıların dayanıklılık açısından teknolojisini, kalitesini, verimliliğini, kullanım alanlarını ve ilgili standartları ele almayı amaçlıyor. Bildiri sayısına ve benzeri etkinliklere bağlı olarak kongrenin 3 veya 4 gün süreceği düşünülmekte.

İlgilenenler için: http://www.arkitera.com/sektoreletkinlikler/toplanti/toplanti10239.htm

Halkbilim Müzeciliği Sempozyumu

Türkiye'de Halkbilim Müzeciliği ve Sorunları Sempozyumu ve Türk Halkbilimi Müzesi'ne Doğru Sergisi, 12-13 Aralık'ta, Gazi Üniversitesi Mimar Kemalettin Konferans Salonu'nda, ve sergi de aynı tarihlerde Rektörlük Sergi Salonu'nda gerçekleştirilecek. Sempozyum, Gazi Üniversitesi Türk Halkbilimi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nce, halkbilim müzelerinin ülkemizde kurulmasının önündeki bilimsel ve kurumsal altyapı sorunlarını tartışmak, çözüm önerileri ve uygulama alanları oluşturmak amacıyla düzenleniyor.

İlgilenenler için: Prof. Dr. M. Öcal Oğuz, G.Ü. Fen Ed. Fak. Teknikokullar/Ankara,
Tel: (312) 212 60 30/2899
Faks: (312) 212 22 79
e-posta: ocaloguz@gazi.edu.tr

Sırrı Erinç Sempozyumu

İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü ile Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü ortaklaşa olarak, 11-13 Mart 2003 tarihleri arasında I. Sırrı Erinç Sempozyumu'nu düzenleyecek.

İlgilenenler için web: http://www.istanbul.edu.tr/duyurular/akademik/Sirrierinc.htm

Atmosfer Bilimleri Sempozyumu

İstanbul Teknik Üniversitesi Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, Atmosfer Bilimleri Sempozyumu'nu, 19-21 Mart 2003'te, İTÜ Süleyman Demirel Kültür Merkezi Maslak, İstanbul'da gerçekleştirecek. Sempozyumun amacı, ülkemizde atmosfer bilimleri alanında yapılanlar ile yapılması gerekenleri belirlemek ve bu konuda çalışanları bir araya getirmek.

İlgilenenler için: Dr. Hüseyin Toros
İTÜ, Uzay ve Uçak Bilimleri Fakültesi, Meteoroloji Mühendisliği, Maslak 80626, İstanbul
Tel: (212) 285 31 38 Faks: (212) 285 29 26
e-posta: toros@itu.edu.tr

Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu

Ülkemiz kivi ve üzümsü meyveleriyle ilgili olarak yetiştiricilik, ekonomi, muhafaza ile hastalık ve zararlılar konularında, kamu ve özel sektörde çalışan bilim adamları, araştırıcılar, uzmanlar ve üreticileri ulusal düzeyde bir araya getirmek, sorunları, gelişmeleri ve çözüm yollarını bilimsel bir düzeyde tartışmak ve kısa, orta ve uzun vadede ülkemiz kivi ve üzümsü meyvelerinin yetiştirilmesine yönelik projeksiyonlar ortaya koymak amacıyla, Karadeniz Teknik Üniversitesi Ordu Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu'nu, 23-25 Ekim 2003'te düzenleyecek.

İlgilenenler için: Yrd. Doç. Dr. Rüstem Cangi-Dr. Ali İslam
KTÜ Ordu Ziraat Fak.Bahçe Bit. Böl. 52100 Ordu
Tel. (452)230 05 57 Faks: (452) 225 12 61
e-posta: uzumsu@ktu.edu.tr
web: www.ziraat.ktu.edu.tr/kivi-uzumsu

Jeoloji Sempozyumu

14-16 Mayıs 2003 tarihleri arasında, Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 20. Yıl Jeoloji Sempozyumu'nu gerçekleştirecek. Süleyman Demirel Üniversitesi Batı Kampusü'nde ger-



çekleşecek sempozyumda öğrenci sunumları da yer alacak ve sunumlar ülkemizdeki tüm jeoloji mühendisliği bölümlerinde okuyan lisans öğrencilerine açık olacak.

İlgilenenler için: Araş. Gör. Kubilay Uysal
Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 32260 Isparta
Tel: (246) 211 12 17 Faks: (246) 237 03 63
e-posta: kubilay@mmf.sdu.edu.tr

Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi

Afyon Kocatepe Üniversitesi, 11. Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi'ni, 22-24 Mayıs 2003 tarihleri arasında Afyon'da gerçekleştirecek. Kongrede, girişimcilik, yönetici özellikleri, örgüt teorisi, örgütsel davranış, insan kaynakları yönetimi, stratejik yönetim, iş etiği ve sosyal sorumluluk gibi konular irdelenecek.

İlgilenenler için: http://www.aku.edu.tr/ulusal/yonar.html

Okulda Avrupa Projesi

Avrupa Konseyi, Avrupa Komisyonu, Avrupa Kültür Fonu ve Avrupa Parlamentosu'nca desteklenen ve merkezi Bonn'da bulunan Koordinasyon Ünitesi'nce organize edilen "Okulda Avrupa Projesi" etkinlikleri ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürütülüyor. "Okulda Avrupa" çalışmaları, Avrupa Konseyi'ne üye ülkelerdeki öğretmen ve öğrencileri Avrupa düşüncesine duyarlı hale getirmeyi amaçlıyor. Bu çerçevede tüm üye ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarında 10-13, 14-16 ve 17-19 yaş grubu öğrencileri arasında resim ve kompozisyon yarışmaları düzenlenecek. Yarışmaların konuları ülkemizin de aktif olarak katıldığı Avrupa Komiteleri toplantılarında saptanıyor. Geçen yıl yapılan Avrupa Komitesi toplantısında, 2002-2003 öğretim yılı için "Okulda Avrupa Yarışması"nın ortak ana teması "Dünyada Avrupa: İşbirliği ve Dayanışma, Anlayış ve Hoşgörü: Gelecek İçin Uğraş" olarak belirlendi.

Katılımcıların çalışmaları, Milli Eğitim Bakanlığı İl Millî Eğitim Müdür Yardımcılarından birinin başkanlığında kurulacak jüri tarafından, belirlenen koşullara uygunluğu göz önüne alınarak değerlendirilecek. Her yaş kategorisinden seçilecek resim ve kompozisyonlar il kontenjanlarına göre hesaplanarak en geç 7 Mart 2003 tarihine kadar Milli Eğitim Bakanlığı'nın Dış İlişkiler Genel Müdürlüğüne gönderilecek.

İlgilenenler için: http://www.meb.gov.tr/

İnternet Konferansı

VIII. Türkiye'de İnternet Konferansı, 19-21 Aralık'ta, İstanbul Askeri Müze/Harbiye Kültür Sitesi'nde gerçekleşecek. Konferansın başlığı, E-türkiye+: Türkiye'yi İnternet'e Taşımak. Türkiye'de İnternet ile ilgili grupları biraraya getirerek İnternet'i tüm boyutlarıyla tanıtmak, geliştirmek, tartışmak, İnternet teknolojileriyle toplumsal verimliliği artırmak ve toplumun dikkatini olabildiğince bu yöne çekmek amaçlarıyla, bu konferans düzenleniyor.

İlgilenenler için: http://www.inet-tr.org.tr/inetconf8/
e-posta: bilgi@inet-tr.org.tr





Avrupa Birliği 6. Çerçeve Programı

Türkiye'nin yeni teknolojiler üretimine fırsat yaratacak ve teknoloji projelerine katılımda olanaklar sağlayacak Avrupa Birliği 6. Çerçeve Programı'nın Mutabakat Zaptı, 29 Ekim'de, Brüksel'de imzalandı. Böylece Türkiye Avrupa Birliği'ne aday ülkelerden biri olarak, bu mega projeye katılmış oldu. AB'ye aday 13 ülkenin ilgili bakanlarının katıldığı bu toplantı ve törendeyse ülkemizi TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Namık Kemal Pak, Büyükelçi Oğuz Demiralp ve Prof. Dr. Taner Demir'den oluşan heyet temsil etti. 6. Çerçeve Programı çerçevesindeki proje başvuru çağrılarının Aralık ayında başlaması bekleniyor. Proje başvuruları AB Komisyonu Başkanlığı'na yapılacak.

Kafa Derisinin Altındakiler



Adresi tıkladığınızda karşınıza gelen gülümsemenin rüyalarınıza girmesini istemeyebilirsiniz. Ancak, kafataslarının değişik hayvanlar hakkında söylediklerini kaçırmak isteyeceğinizi sanmıyoruz. Çeşitli hayvanlara ait kafataslarını, üzerine tıklayıp tutarak 360 derece döndürebiliyor, ayrıca hayvanın “giydirilmiş” görüntüsünü inceleyebiliyor, kafatasının yapısından hayvanın davranışı ve evrimi konusunda bilgi edinebiliyorsunuz.

www.calacademy.org/exhibits/skulls

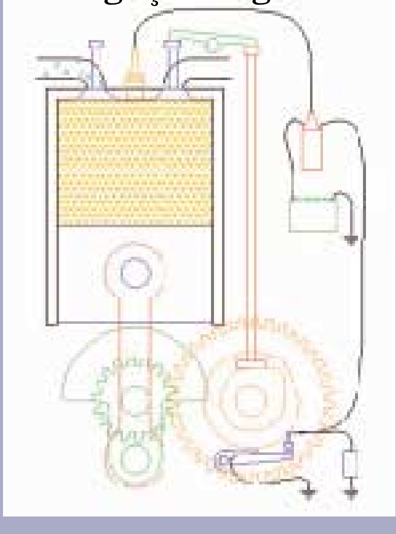
İçimizi Nasıl Bilirdik?



İnsanın içinde ne olduğunu merak etmesi doğal. Ancak yüzyıllar boyunca açıp da bakan birkaç hekim ya da öncülü dışında bunu pek bilen çıkmadı. Sorun yalnız bilmekle bitmiyor. Nasıl anlatacak, nasıl öğreteceksiniz? Bırakın sıradan insanları, tıp öğrencileri için bile kadavra dersi, en azından ilk başlarda çok hoş olmayan bir tecrübe. Bunun için, 17. yüzyıl tıpçıları çareyi “güleryüzlü kadavralar” çizmekte bulmuşlar. Derileri, kasları organları sarkarken size bakıp gülümseyen kadavralar!. ABD’nin Bethesda kentindeki Ulusal Tıp Kütüphanesi’nde açılan bir serginin online türü olan sitede eski Mısır’dan günümüze kadar insan anatomisiyle ilgili görüntüleme çalışmalarının evrimini izleyebilirsiniz.

www.nlm.nih.gov/exhibition/dreamanatomy/index.html

Kontağı çevirdiğinizde...



Çoğumuz için kontak anahtarını çevirdiğimizde motorun sesini duymak yeterlidir. Gerçi motor bizim istemimiz dışında durduğunda en iyisi orasıyla burasıyla oynamayıp bir tamirci çağırmak; ama gene de ne oluyor, ne bitiyor en azından kaba bir fikrimizin olmasında yarar var. İstediğiniz kadar metin okuyun, istediğiniz kadar resim izleyin, hiçbiri hareket halindeyken motoru içiyle dışıyla görmenin yerini tutmuyor. Bu siteye bir ziyaret, sizi motorunuzu tamir edecek yeteneğe kavuşturmaz, ama, en azından biraz bilgiçlik taslamanıza olanak vereceği kesin. Üstelik yalnızca araba motoru da değil, turbo jet nasıl çalışır, roket nasıl yükselir, kolayca izlenebilen hareketli görüntülerle istediğiniz kadar yüksekten uçabilirsiniz.

www.keveney.com/engines.html

Dokularımızı Tanıyalım



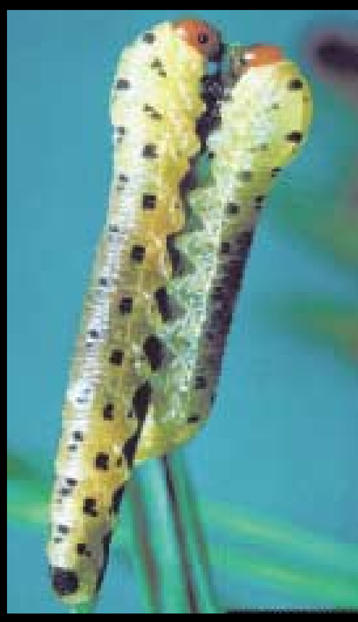
Bu site de tıp öğrencileri ve amatör doktorlar için. Doku bilimi ya da patoloji için ders kitaplarındaki bilgilerle yetinecek olursanız, potansiyelinizi yeterince kullanmamış olursunuz. Oysa Illinois Tıp Koleji ve Iowa Tıp Fakültesi araştırmacılarınca düzenlenmiş sitelerdeki araçları kullanarak bir doku örneği üzerine zoom yapıp dokulardaki en ince detayları görebiliyorsunuz.

www.histo.net
www.path.uiowa.edu/virtualslidebox

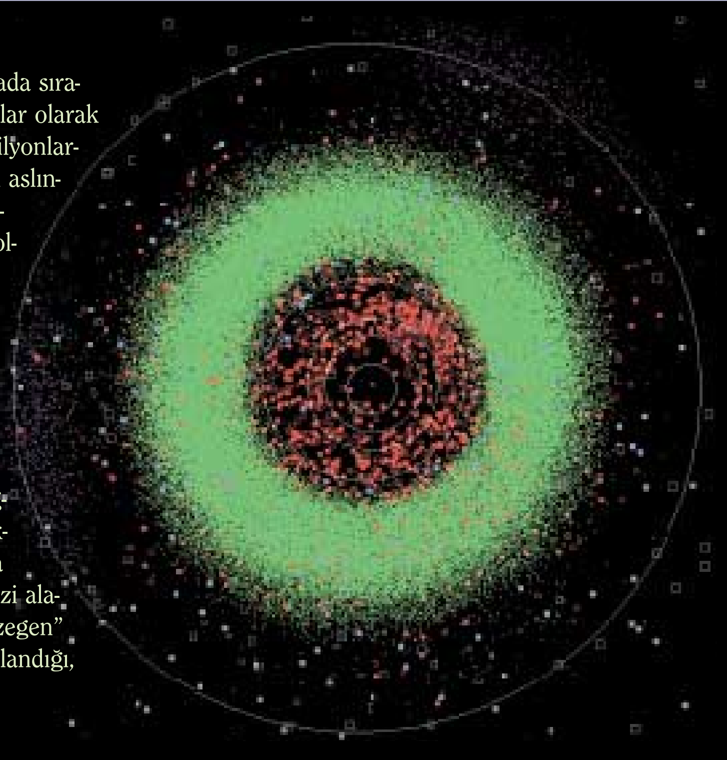
Böcek, Böcek, Daha Çok Böcek ...

Hem de istemediğiniz kadar. 5400 adet yüksek çözünürlükte dijital görüntü. Her görüntüde böceğin taksonomik özellikleri, yaşamında hangi evrede bulunduğu, zararlı mı olduğu, istilacı mı yerli mi olduğu konusunda bilgiler, sizi içinden kolay çıkamayacağınız bir dünyaya taşıyor.

www.insectimages.org

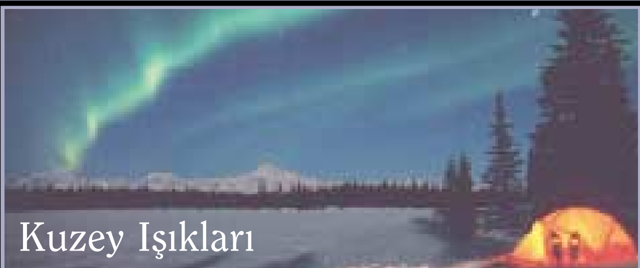


Acaba Hangisi?



Eskiden asteroid nedir bilmez, kuyrukluyıldızları da arada sırada gökyüzünde hayal meyal görebildiğimiz acaip varlıklar olarak düşünürdük. Dünyamız güvenliydi. Daha sonra, yüz milyonlarca yıl önce olmuş bitmiş sandığımız büyük çarpmaların aslında çok daha kısa aralıklarla meydana geldiğini, kuyrukluyıldızların da uzaktan göründükleri kadar romantik olmadıklarını okuduk. Sonra dev teleskoplarla bunları gözledik, üzerine yumuşak iniş yapan araçlardan canlı yayınlar izledik. Ancak, zaman zaman şu asteroid, şu kadar yıl sonra Dünya'ya çarpabilir gibisinden haberler okusak da, nedense tehlike o kadar yakın görünmüyordu. Ta ki, şöyle yakın çevremizdeki nüfusa topluca bir göz atıncaya kadar. Sitedeki haritalar, bilinen tüm asteroidlerin yerlerini günü gününe izlemenizi sağlıyor. Hatta haritalara (fazla sık olmayan) düzenli aralıklarla bakarak, gözünüze kestirdiğiniz bir asteroid ya da kuyrukluyıldızın yörüngesini hesaplayabilir ve tedbirinizi alabilirsiniz....İsterseniz de Güneş sistemindeki "küçük gezegen" olarak adlandırılan bu gökcisimlerinin herbirinin tanımlandığı, özelliklerinin belirlendiği listelere ulaşabilirsiniz.

cfa-www.harvard.edu/iau.lists/InnerPlot.html



Kuzey Işıkları

Viking mitolojisinde Kuzey Işıkları (Aurora Borealis) ölümlülerin dünyasını tanrıların katı Åsgard'a bağlayan köprü olarak tanımlanırmış. Şimdiyse kutba yakın kuzey enlemlerde ortaya çıkan bu görkemli ve gizemli ışıkların, dünyanın manyetik alanına yakalanmış elektrik yüklü parçacıklarca oluşturulduğunu biliyoruz. Yine de bunların güzelliği, gerçekle gerçeküstü arasında bir köprü kuruyor.

www.northern-lights.no

Güneş Sistemi



Sık sık ziyaret ediyoruz, ama evimizi ve komşularımızı iyi tanımamız gerek. Bu sitede de Güneş ve gezegenleriyle ilgili en yeni bilgilere, görüntülere, gezegenlerin hareketiyle ilgili çizimlere ulaşabiliyorsunuz. Meraklısı, komşularımızın ve aylarının mitolojideki yerini de öğrenebilir.

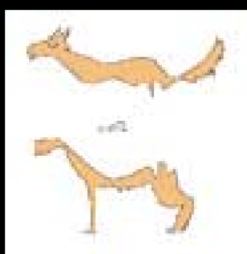
www.seds.org/billa/tnp

Hawking'le Kozmoloji



Zamanın Kısa Tarihi, belki de dünyanın en popüler kozmoloji kitabı. Çoğumuzun bilimle tanışmasına vesile olan eser. Yazarını da hepimiz tanıyoruz: Ender bir hastalığın hareketsizleştirip koltuğa, ve dış dünyayla temas için özel bir bilgisayara mahkum ettiği ünlü fizikçi. Stephen Hawking'i karadeliklerle ilgili çalışmalarından, güçlü kütleçekimleriyle ışığı bile hapsedebilen bu kozmik canavarların sırlarını açıklamasıyla, bunların aslında ışıdıklarını kanıtlamasıyla tanıyoruz. Peki, bu dahinin söylediklerine, bunlarla ne anlatmak istediklerine daha yakından bakmak istemez misiniz? Üstelik linklere tıklayarak Hawking'in son yıllardaki konferans özetlerine, kozmosla ilgili yeni düşüncelerine erişebilecek, isterseniz sağlık durumunu öğrenebilecek, hatta kendisine e-posta gönderebileceksiniz.





www.hawking.org.uk

Aslı Zülâl



Robot Elektrik Süpürgesi



Siz gazetenizi okurken iRobot yerleri süpürsün. Akıllı elektrik süpürgesi, seçilen oda büyüklüğüne göre 30-75 dakika boyunca etrafta dolaşarak her türlü zemini temizliyor. Yere gönderdiği kızılötesi ışınlar yardımıyla, merdiven gibi engebeli bir alana yaklaştığında yönünü değiştiriyor. Tamponundaki alıcı yardımıyla da eşyaların ve duvarların yanından çarpmadan geçiyor. Odayı temizlemeyi bitirdiğinde kendi kendine kapanıyor. ABD'deki satış fiyatı 2000 dolar.
www.roombavac.com

İnternetli Mutfak Teknolojisi



Buzdolabının üzerine yapıştırılmış, çekmeceye üst üste konmuş yemek tariflerini mi tercih edersiniz, yoksa sürgülü, dokunmatik bir ekranı mı? Mutfak dolaplarının altına monte edilen aygıtla, yemek tariflerine CD'den ya da İnternet'ten bakabilirsiniz. Televizyon, DVD ve CD çalıcı işlevleri olan aygıt, İnternet'e de bağlanıyor; e-posta alıp göndermek için de kullanılıyor. Su geçirmez kablosuz bir klavyesi, uzaktan kumandası var. Başka odalarda ne olup ne bittiğini izleyebilmek için, gerekli eklemelerle kapalı devre televizyon sistemi olarak da kullanılabiliyor. FlipScreen adlı ürünün ABD'deki fiyatı 3000 dolar.
www.iceboxllc.com

Evyenin İçinde Bulaşık Makinesi



Bazı evlerde sürekli bulaşık çıkar ama bunlar hiçbir zaman bulaşık makinesini tam doldurmaya yetmez. Bulaşık makinesinin kapladığı koca alan da cabası. Briva, evye-bulaşık makinesi işte bu soruna çözüm getirmek için tasarlanmış. Paslanmaz çelikten çiftli evyenin bir bölmesi, bulaşık makinesine dönüşüyor. Normal bulaşık deterjanlarıyla çalışıyor ve çok kirli bulaşıkları 30 dakikada, normal kirlileri 18 dakikada yıkayabiliyor. ABD'de satışa sunulmuş ürünün fiyatı, 2500 dolar.
www.kitchenaid.com



Hoparlör Niyetine

Soundbug, hoparlör yerine kullanılan avuçiçi büyüklüğünde bir aygıt. CD ya da mp3 çalıcının kulaklık çıkışına takılıyor. Altındaki vantuzla, fayans kaplı bir duvar ya da pencere gibi bir yüzeye yapıştırılıyor; müziği, yapıştırıldığı yüzeyde titreşimler yaratarak dışarı veriyor. ABD ordusunca denizaltıların sonar sistemleri için geliştirilmiş teknoloji kullanılarak üretilmiş. ABD'deki fiyatı 50 dolar.

www.soundbox-us.com



Sayısal Köpek Markası

Pille çalışan Dog-e-Tag, köpeğiniz kaybolduğunda bulanların size ulaşması için gerekli adreslerin ve telefon numaralarının yanı sıra, 40 satır kadar da fazladan bilgi depoluyor. Köpeğinizin sağlık durumu, aşıları, nelerden hoşlandığı ve veterinerinizin telefonu gibi. Ekrandaki bilgiler, düğmeler yardımıyla aşağı-yukarı hareket ettiriliyor. Girdiğiniz bilgilerin başkalarınca değiştirilmesini engellemek için, bilgiler güncellenirken sorulacak kişisel bir şifre de kullanabilirsiniz. Dog-e-Tag, İngilizce'den başka dört farklı dilde programlanabiliyor. Aygıtın, şoklara ve "kaşınma"ya dayanıklı özel bir kılıfı var ve su geçirmiyor. ABD'deki fiyatı 40 dolar.

www.dog-e-tag.com

Yardımcı Kaptan



Pioneer firması, "Uzay Yolu"ndan bildiğimiz yön bulma sistemini otomobillere taşımış. Ses kontrol sistemi, DVD çalıcı ve ABD ve Kanada'daki 13.000 kentle ilgili bilgiler... Kontrol paneline takılan LCD ekranda, gidilen yerlerle ilgili üçboyutlu görüntüler ve haritalar izlenebiliyor. AVIC-90DVD adlı ürünün ABD'deki fiyatı 1900 dolar.

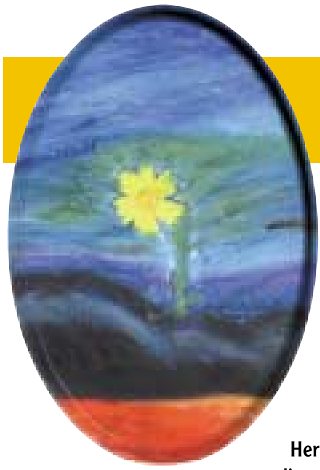
www.pioneerelectronics.com



Yedek Disk Gibi

128 Megabaytlık Nomad MuVo taşınabilir mp3 çalıcının bellek kartı, taşınabilir hard disk gibi, kablo kullanılmadan, özel bir programa gereksinim olmadan bilgisayarın USB girişine takılıyor. Bellek, dört saat müzik çalacak kadar mp3 dosyası depoluyor. Aygıtın ABD'deki fiyatı, 170 dolar.

www.nomadworld.com



Gülgûn Akbaba

Artık Her Üniversitede Bir Robot Topluluğu Olacak!

Her geçen gün gelişen teknolojiyle birlikte robotların hayatımızdaki yeri ve önemi daha da artıyor. Bunun bilincindeki bizler, yani ODTÜ öğrencileri 2000 yılında ODTÜ Robot Topluluğu'nu kurduk. Amacımız Türkiye'de robot bilincini yerleştirmek, robot teknolojisine olan ilginin artmasına katkıda bulunmak ve ülkemizin bu alanda gelişmesinde etkili olmak. Bizler bu amacımıza, diğer üniversitelerdeki arkadaşlarımızın işbirliğiyle daha hızlı ulaşabileceğimizi düşünerek, ODTÜ Robot Topluluğu (ORT), TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi işbirliğiyle "Her Üniversitede Bir Robot Topluluğu" projesini başlattık.

Kuruluşundan bu yana birçok etkinliğe katılmış ve son olarak ODTÜ Robot Günleri'ni düzenlemiş olan ORT birçok üniversitede robot topluluğu kurulmasında etkili oldu. Bu topluluklarla halen iletişim içerisindeyiz. Bunun yanı sıra üniversitelerinde robot topluluğu kurmak isteyen birçok arkadaşımız var. İşte şimdi çağrımız sizlere; okullarında robot topluluğu kurmak isteyen ya da robotlara ilgi duyan gençlere... Siz de üniversitenizde bir robot topluluğu kurun, hep birlikte robotların dünyasına girelim ve ortak amacımızı gerçekleştirelim.



22-23 Ekim tarihlerinde ODTÜ Kültür Kongre Merkezi'nde düzenlediğimiz ODTÜ Robot Günleri 2002 kapsamında yaptığımız toplantıda, projenin ilk adımını attık. Yaklaşık 50 üniversite öğrencisi ve Bilim ve Teknik Dergisi'nden Gülgûn Akbaba'nın da katılımıyla gerçekleşen toplantıda projemizi tartıştık. ORT'nin kuruluş amaçlarından biri de, robot topluluklarının üniversitelere yayılmasında öncü olmaktır ve de bu projeyle birlikte bu amacımızı gerçekleştirmek istiyoruz. Aramıza yeni katılacak olan ve mevcut robot topluluklarıyla birlikte aynı platformda yer alma şansımız olacak ve birlikte birçok etkinliğe imza atacağız. Yapacağımız robotlarla, düzenleyeceğimiz etkinliklerle ve elbette aramızdaki dayanışmayla, ülkemizde robot teknolojilerinin gelişmesine katkıda bulunacağız ve bu alanda kendini kanıtlamış ülkeler arasına gireceğiz. ODTÜ Robot Topluluğu olarak, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi-Bilim ve Teknik Kulübü işbirliğiyle yeni kurulacak olan topluluklara yardımcı ve rehber olacağız.

Bu proje için, öncelikle Bilim ve Teknik Dergisi web sayfalarındaki kulüp projelerine ait bölümde (http://www.biltek.tubitak.gov.tr/kulup/projeler/index.htm) kuruluş ve idari işlerle ilgili yararlı bazı bilgiler vereceğiz; bu bilgiler sizlerin robot topluluğunuzu resmileştirmede oldukça işinize yarayacak. Ayrıca bu sayfada robot tasarımı konusunda pek çok bilgiye de erişebileceksiniz. İlgili arkadaşlarımız bize ulaşabilir ve projemize katılabilir. Hakkımızda daha fazla bilgi edinmek için http://www.robot.metu.edu.tr ve http://www.odturobotgunleri.org.tr adreslerini ziyaret edebilirsiniz ve robot@metu.edu.tr adresinden mesajla bizlere ulaşabilirsiniz.

Hayallerinizi gerçekleştirmenin zamanı. Hadi, harekete geçin...

Aslıhan Arslan
e-posta: e127479@metu.edu.tr

Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...Bilim Örgütlenmeleri...

Astronomi Topluluğu

Astronomi Topluluğu, astronomiyle ilgilenen ve araştırmalarını bu alanda yapmak isteyen Çukurova Üniversitesi öğrencileri tarafından kuruldu. Topluluk 15 günde bir toplanarak gözlemler yapmakta, yapılan bu gözlemlerde astronomiye merak duyan öğrenciler ve üniversite dışından katılan amatör astronomlar, teleskoplar aracılığıyla gök cisimlerini gözleme ve merak ettiklerini danışman hocalara sorma fırsatı buluyorlar.

Astronomi Topluluğu çalışmalarını Çukurova Üniversitesi Kampüsü içerisinde, 1980 yılında Prof. Dr. Hakkı Ögelman tarafından Güneş Evi olarak yaptırılan ve 1991 yılında Prof. Dr. M. Emin Özel tarafından Güneş Evi ve Uzay Bilimleri Uygulama Merkezine çevrilen, kısa adı UZAYMER olan araştırma merkezinde sürdürmekte. Topluluk, araştırmalarında Ç.Ü Merkez Kütüphanesi'nden ve UZAYMER'de bulunan kütüphaneden yararlanmakta. Astronomi Topluluğu gözlemlerinde 25 cm'lik ve 10 cm'lik teleskoplar, bazı gözlemlerde kullanılmak üzere de teleskopa bağlı kamerayla bilgisayarlı gözlemler yapmakta. Gözlemler, danışman ve UZAYMER müdürü Doç. Dr. Aysun Akyüz ve Yrd. Doç. Dr. Nuri Emrahoğlu tarafından sürdürülmekte. Çukurova Üniversitesi Astronomi Topluluğu'nun hedefi, astronomiyle ilgilenen daha çok insanı bir araya toplamak ve başta üyelerine olmak üzere seslerini duyarabildikleri herkese, gökyüzünü kulaktan duyma bilgilerle değil, bilimsel yollardan tartışarak öğretmek. Astronomi Topluluğu'na dileyen herkes üye olabilir.

İlgilenenler İçin: Çukurova Üniversitesi Astronomi Topluluğu
web: http://fizik.cu.edu.tr
e-posta: astro_cu@yahoogroups.com

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında her türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara, Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

Maymun Evi Projesi Sergi Açılışı

İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi etkinlikleri kapsamında yürütülmekte olan Maymun Evi Projesi tasarımlarının sergi açılışının haberini sizlere geçtiğimiz Ekim ayında iletmiştik. 23 Ekim Çarşamba günü yapılan açılış, oldukça keyifli geçti.

Mimarlar Derneği 1927, sergi açılışını düzenledi ve İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi kapsamında yürütülmekte olan Maymun Evi projelerine sergi mekânını sağladı. Açılışta dernek yönetim kurulu başkanı Tevfik Gürsu ve Cem Açıkkol konuşma yaptılar. Sergiye, mimarlık, biyoloji gibi çeşitli disiplinlerden insanların katılımı, tasarımların çok farklı açılardan değerlendirilmelerini sağladı. Ayrıca proje ekibimizin hazırladığı bir anı defterine, isteyen herkes, tasarımlarla, projeyle ya da açılışla ilgili düşüncelerini yazdı. TBMM Çevre Koruma Komisyonu Başkanı Cemal Özbilen'den sergimiz için bir kutlama telgrafı aldık. Sergiye ayrıca Ankara Hayvanat Bahçesi veteriner hekimi de katıldı. Bir hafta boyunca devam eden sergiyi, projeyle ilgilenen herkes gezebildi.

Tasarımların İçeriği

Bildiğiniz gibi Ankara Hayvanat Bahçesi'nde bulunan maymun türleri esas alınarak 8 tane maymun evi tasarımı gerçekleştirilmişti. Bu tasarımların hepsi de "konsept tasarım" olarak hazırlanmıştı. Bunun sonucu olarak tasarımlarda, örneğin nerede hangi malzemenin kullanılacağı gibi çok fazla ayrıntı bulunmuyor. Cem Açıkkol, bunun amacının öğrencileri ayrıntılarla yormamak ve fikirleri kısıtlamamak olduğunu söylüyor. Projelerde genellikle doğal görünümlü, topografik öğelere ağırlık verilmeye çalışılmış ve maymun türlerinin yaşam koşulları, davranış biçimleri gibi konular göz önünde bulundurulmuş. Kimi tasarımlardaki kışlık iç mekân sergilerinde hayvanların insanları göremediği, fakat insanların onları rahatlıkla gözlemleyebildiği camlar ve ışıklandırma sistemleri kullanılmış. Ayrıca açık barınakların çevrelerinde derin hendek sistemlerine yer verilmiş; fakat Ankara'nın soğuk hava koşullarında donma olasılığı göz önünde bulundurularak bu hendeklerde hiç su



kullanılmamış. Tasarımların hepsi de aslında maymun evi için ilk adım sayılabilir. Asıl amaç, bu noktadan yola çıkarak çeşitli bilim insanlarının ve mimarların katılımları aracılığıyla tasarımların geliştirilmesi, en uygun ve en uygulanabilir hale getirilmesi. Hayvanat bahçelerine sunulmak üzere, tasarımların toplandığı bir kitapçık oluşturulması da söz konusu. Bizler biyoloji, mimarlık, inşaat mühendisliği ve ilgili diğer alanlarda çalışmalarını yürüten herkesin desteğini bekliyoruz. Bundan sonraki aşama Maymun Evi tasarımlarından birinin hayata geçirilmesi. Bunun için Ankara Hayvanat Bahçesi ile görüşmelerimiz devam ediyor. Yani Ankara Hayvanat Bahçesi yönetimini bu projelere ısındırmaya çalışıyoruz!

Tasarımlarla İlgili Yorumlar...

O gün de, proje ekibi olarak boş durmadık ve açılışa katılan öğretim görevlileri ve mimarlarla söyleştik, yorumlarını ve eleştirilerini dinledik. Tasarımların sahibi öğrenci arkadaşlarımızla da, yaptıkları çalışmalar hakkında konuştuk, bilgi aldık. Açılışta bulunan kişilerin genel kanısı, doğala en yakın olan tasarımların en uygun tasarımlar olduğu yönündeydi. Bu konuda Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Ekoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Behzat Gürkan, bizlerle fikirlerini şöyle paylaştı:

BTK: Bu sergi hakkında neler düşünüyorsunuz? Tasarımlarla ilgili yorum ve önerilerinizi alabilir miyiz?

BG: Sergi, anlayış açısından çok güzel. Ama bu sergiyi hazırlayanlar ve uygulayanlar açısından öncelikle biraz daha biyoloji ve biyoekoloji bilgisine gereksinim duyulduğunu hissediyorum. Deftere de yazdığım gibi, insan merkezli bakarak, kendimizi mutsuz ettiğimiz betonların arasına hayvanları hâlâ sokmaya devam etmememiz gerekiyor. Öyleyse durumu, "hayvan evi", "maymun evi"nden çok "maymun habitatı" mantığında değerlendirmemiz gerekiyor diye düşünüyorum. İnsanlar o hayvanların arasında dolaşmak zorunda değil, manzara seyir noktalarından gözlemleyebilirler. Artık bu insan merkezli bakış açısından vazgeçelim diyorum.

Defterimize, mimar Sait Kozacıoğlu tarafından yazılan bir yorumsa şöyle: "Elbette mimarlık, kültürümüzün yüzü, barınaklarımızın da tekniği. Ekolojik dengelerin saptırıldığı, yağmur ormanlarının yok edildiği bir zamanda hayvanat bahçesinin kültürümüzdeki yerini tartışalım, ama bu barınakların da tekniğini düşünelim. Genç arkadaşlarımın heyecanını ve yeniyi düşünme çabasını kutlar, başarılar dilerim."

Bizler İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi ekibi olarak bu tasarımların gerçekleştirilmesinde emeği geçen arkadaşlarımıza ve Cem Açıkkol'a, açılışı gerçekleştirip sergi salonunu sağlayan Mimarlar Derneği 1927'ye, yorumlarını ve önerilerini bizlerden esirgemeyen tüm hocalarımıza, mimarlarımıza, sergiye katılan ve ilgi gösteren herkese, ayrıca gece haberlerinde sergi açılışına yer veren NTV'ye teşekkür ediyoruz. Bizce Maymun Evi Projesi'nin geldiği bu aşama, gönüllü yürütülen bir proje sayesinde, hayvanat bahçeleri ve benzer kurumların üniversitelerle ortaklaşa olarak böyle güzel çalışmalar ortaya koyabileceğinin somut bir göstergesidir. Umuyoruz ki, bu türden çalışmalar ülkemizde her alanda gerçekleşsin ve herkes gönüllü çalışmaların bir parçası olarak ülkemiz için elinden gelen katkıyı ortaya koysun.

B. Duygu Özpolat

Farklı Bakışlar...

İ.Ü. Veteriner Fakültesi mezunuyum. Ben ilk önce negatif yönlerinin duyurulması gereken bir konuyu, pet shopları irdelemek istiyorum. Yaklaşık 15 yıldır bu sektörün içerisindeyim ve yaşanan trajediye bir hekim olarak müdahale yetkim yok. Akvaryum ve kuş üretimi hem hobim, hem mesleğimin bir parçası ve okulda da bu konuda hiçbir eğitim almadım! Veteriner fakültelerinde hayvan satışı yapılan yerlerle ilgili hiçbir bilgi ya da araştırma yok. Bu konu insan sağlığı açısından da önemli; pet shoplar ya da açık hayvan satışlarının yapıldığı yerler, insana da bulaşabilen birçok zoonoz hastalığın kaynağı konumunda. Buna kurban bayramı trajedisi de dahil (aslında bu konu da, yalnızca olayı yoğun olarak yansıttığı için gündemde gözükmeyi başarıyor). Lüks semtlerdeki dükkanlarda pek bir sorun yok; İstanbul'da, Eminönü, Kadıköy ve orta gelirli semtlerdeki satış yerlerinde bilinçsiz, denetimsiz, usulsüz birçok olay var. 2001 yılında Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Resmi Gazete'de yeniden ruhsatlandırma için hekim denetimi koşulu getirdi. İki kere ikaz gönderildi; fakat kimse, belki de ekonomik koşulları öne sürerek yaklaşamadı bu "yeni" uygulamaya. Hâlâ hiçbir kıpırtı yok. Bu siyasi koşullara bağlanıp geçiştirilebilir, fakat yanlış uygulamalar devam ediyor. Bunlardan bazılarını özetleyebilirim. Satıcıların büyük bir yüzdesi, eğitim düzeyi düşük, hayvanların doğal habitatlarından habersiz, müşterileri bilinçlendirmekten yoksun oldukları gibi, yalnızca satış yapmak için yalandan da kaçınmıyorlar. Bilgileri olmadığı halde veteriner ilaçlarını rahatça satıyorlar; etiket fiyatına aldırmadan. Kuş pazarlarında bunu meslek edinmiş insanlar var! Ne işe yaradığını, nasıl uygulandığını bilmeden ilaç satışı yapabiliyorlar. (Ecza depolarından rahatlıkla temin edebiliyorlar. Tarihi geçmiş olan ilaçları da satabiliyorlar.) Meslek odalarının bir girişimi yok. Sağlık kontrolü yapılmamış kaçak hayvan ticareti, sağlıksız barınma koşulları, hiçbir besin değeri olmayan "Türk yapımı" yemler.

Benim en çok gözüme batan, akvaryum balıklarının çektiği sefalet; günlerce yem yemiyor ya da kalitesiz yemlerle besleniyorlar. Satılan balığın %95'i Uzakdoğu'dan ithal ve balıklar morfinlenerek geliyorlar. Bir köpük kutuya binlerce balık konulup, adedi çok az gösterilerek gümrükten geçiriliyor ve balıkların %25'i ölüyor (yetersiz oksijen ve sıkışıklıktan), ayılanların yarıya yakını pet shoplarda ölüyor, kalanlar da bilinçlendirilmemiş akvaryum meraklısının ellerinde. Ve kısa süre sonra akvaryum hobisi de son buluyor.

On yıl içinde akvaryum hobisi onda bire indi diyebilirim. Bu konuda çevreyi gezip haber hazırlamak benim görebildiğim tek çare; insanların bilinçlenmesi ve hayvanların yaşamları açısından. Yetkili mercilerimizin başka türlü harekete geçmeyeceğinden eminim.

Modern yaşamın insanı doğadan koparmasının, doğaya ve insana yaptığı negatif etkiye bir alternatif hayvanat bahçeleri ve evcil hayvanlar. Konuyu yalnızca mesleğim açısından bakmıyor, bunu insani bir yükümlülük olarak algılıyorum ve desteğinizi bekliyorum.

Vet. Hek. Hasan Cem Akyol

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri



Böceklerin bazı türleri, çeşitli özellikleriyle cinayetlerin çözümüne katkıda bulunuyorlar. Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü 3. sınıf öğrencileri ve Ankara muhabirlerimiz Adile Özden Tatlı ve Özgen Özcan, birlikte yaptıkları bir çalışmayla, önce bizlere böcekler hakkında bilgi verecek, sonra da Türkiye'de biyokriminal entomoloji yöntemi alanındaki çalışmaların proje yürütücüsü, H.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Uygulamalı Biyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Osman Sert ile bu konuda yaptıkları söyleşiyi aktaracaklar.



Biyokriminal Entomoloji



Hayvanlar dünyasının en kalabalık grubunu oluşturan böcekler, karasal ortamda ve tatlı sularda kendileri için uygun olan hemen her türlü ortamı işgal etmişler. Öyle ki, kutuplar ve derin denizler hariç her yerde böcekleri görebiliriz. Biyolojik başarıya karar vermek için, eğer sayı kriter olarak ele alınacak olursa, yaklaşık 1,5 milyon böcek türü, yaşayan en başarılı ve dünya üzerinde insanlardan sonra en baskın canlı grubu olarak yer almaktalar.

Böcekler; çok küçük vücuda sahip olmaları, kanatlarının bulunması, larva ya da nimfleri (ergin olmayan evreleri) ile erginlerinin farklı besin maddeleri üzerinde beslenmeleri sonucu rekabetin ortadan kaldırılması, çok sayıda yavru oluşturabilmeleri, kütikulaya sahip olmaları ve hacimlerine göre yüzey alanlarının az oluşuyla yeryüzündeki en başarılı canlı grubudurlar. Yaşam ağacında 28 takım halinde (kimi bilim adamlarına göre 32 takım) sınıflandırılan Böcekler'den, biyokriminal entomolojide en çok *Diptera* (sinekler) ve *Coleoptera* (kınkanatlılar) takımları kullanılır. Bu takımlara ait böcek türleri, geçirdikleri tam metamorfoz (holometabola) ile ölüm olaylarının aydınlatılmasına katkıda bulunurlar. Bu da, habitat, tür, beslenme çeşitliliği, metamorfoz tipleri ve süresi gibi çeşitli özellikleriyle gerçekleşir. Biyokriminal entomoloji konusunda, ülkemizde çalışmalar yürüten bilim adamlarımızdan biri de Osman Sert'tir.

BTK: Biyokriminal entomoloji ya da diğer söylemle adli entomolojiyi biraz açıklar mısınız?

O.S: Biyokriminal entomoloji, böceklerin yaşam dönemlerinden yararlanılarak, bir cinayetin ya da ölüm olayının ne kadar zaman önce, nerede ve nasıl olduğunu bilmemizi sağlayan, böcekbilimin bir alt çalışma alanıdır.

BTK: Bu alana neden gereksinim duyuldu?

O.S: Dünya üzerinde çok çeşitli yöntemlerle suç işlenmekte. Bu duruma paralel olarak da suçlunun bulunması için değişik pek çok yöntemle deliller toplanarak, suçlunun ortaya çıkarılması sağlanmakta. Böceklerin, ölmüş ya da öldürülmüş insan bedeni üzerinde beslenmeye başlaması ve gelişiminin bir bölümünü de yine burada tamamlaması, bu çalışma alanının ortaya çıkmasına neden oldu. Ölüm zamanının tespiti patologlar tarafından cesedin çürüme durumuna bakılarak belirlenmekte. Ancak burada verilen süre çok sağlıklı olamadığından, biyokriminal entomoloji günümüzde daha çok tercih edilmekte.

> ### Biyokriminal Entomoloji Semineri
>
> Türkiye'de ilk kez gerçekleştirilmesi düşünülen ve üç yılı aşkın bir süredir kuramsal düzeyde çalışmaları sürdürülen "Biyokriminal Entomoloji Yöntemi" hakkında, 10 Aralık, saat 12:30'da, HÜ Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Osman Sert "Böcekler Katili Yakalıyor" başlıklı bir seminer verecek.
>
> İlgilenenler için: Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü "Altan Günalp Salonu, Beytepe, Ankara.
>
> www.biocriminal.com adresinden çok yakında gerçek olaylarla ilgili yazılar okunabilecektir.

BTK: Daha önce ülkemizde biyokriminal entomoloji çalışıldı mı? Siz çalışmaya nasıl karar verdiniz?

O.S: ABD, Kuzey Avrupa ülkeleri, Almanya, İngiltere gibi daha pek çok ülke yaklaşık 50 yıldır bu çalışma sonucunda elde edilen verileri mahkemelerde delil olarak kullanıyor. Türkiye'de ise yaklaşık 3,5 yıl önce Emniyet Genel Müdürlüğü'ne bağlı SASEM (Suç Araştırma ve Soruşturma Eğitim Müdürlüğü) Emniyet Müdürü Mustafa Aydın ve ekibinin "bu iş Türkiye'de yapılabilir mi?" diye bize başvurmasıyla başladı. O günden bugüne kadar bu konu hakkındaki çalışmalar devam ettirilerek, teorik olarak tüm eksiklikler giderildi.

BTK: SASEM'in bu konuda seminer ya da kurs isteği oldu mu?

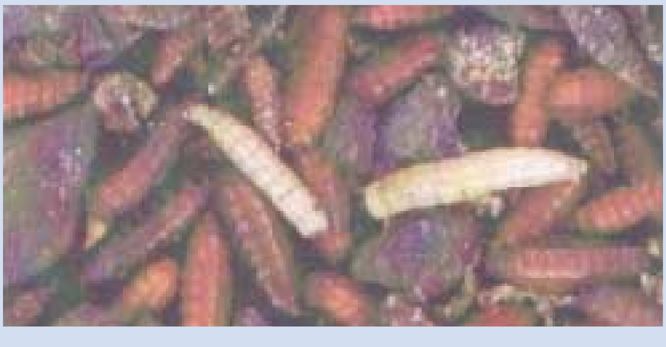
O.S: SASEM'deki çok sayıda emniyet mensubuna kurs ve seminerlerle bu konu anlatılmış ve kursiyerler olağanüstü bir ilgi göstermiştir. Kurs ve seminerler hâlâ düzenli olarak sürdürülmekte. Fakat ülkemizde henüz hiçbir olay, hiç kimse tarafından biyokriminal entomolojiyle aydınlatılmadı. Çok yakında yasal prosedürler çözümlendikten ve arazi çalışmaları tamamlandıktan sonra, bunu biz gerçekleştireceğiz.

BTK: Bu konuda kimler görev alabilir?

O.S: Biyokriminal entomoloji, biyoloji bölümünü bitiren, entomoloji bilim dalında bilim uzmanlığı ve doktorasını tamamlayan kişilerin çalışabileceği bir alan. Çünkü, bu çalışmaları yapabilmek için genel bir biyoloji eğitimiyle birlikte büyük oranda böcek sistematiği, böcek biyolojisi ve böcek ekolojisi bilgisinin, belki de en önemlisi, biyolog bakış açısının kişide bulunması gerekiyor. Emniyet teşkilatının görevlileri, kurslardan geçirildikten sonra, olay yerinde konu uzmanlarının yanında, delil olarak kullanılacak böcek, yumurta, larva ve pupaları toplayabilirler. Bu işin asıl kısmı olan süre hesaplaması ve laboratuvar çalışmaları, yine uzmanlarca yapılır.

BTK: Çalışma prensibini özetler misiniz.

O.S: Türkiye'de bu çalışma henüz uygulanmamış olmasına rağmen yurt dışında yapılan çalışmalarda izlenen yöntemi özetleyecek olursak; iş, olay yerinin dikkatli gözlemiyle, ekolojik özelliklerin not edilmesiyle başlar. Ölüm olayını izleyen ilk saatler içinde, herhangi bir engelleme olmadığı takdirde, sinekleri ceset üzerinde görmek olası. Böcekler cesede ulaştıkları andan itibaren yumurta bırakırlar; ceset üzerinde herhangi bir ka-





Fotoğraflar: Byrd, H. Jason; Castner, L. James, Forensic Entomology: The Utility of Arthropods In Legal Investigations. 2001, CRC Press Boca Raton London New York Washington D.C.



nama olmadığı takdirde, ağız, burun, göz, kulak ve ürogenital (üreme ve boşaltım organları) kısımlara; kan, idrar ya da dışkının vücut dışına çıkması halindeyse yumurtalarını bu bölgelere bırakmayı tercih ederler. Bu böceklerin toplanmasından sonra çevredeki ve ceset üstündeki sıcaklıklar kaydedilip cesedin bulunduğu zemin incelenir. Otopsi sırasında böcek delilleri varsa bunlar da toplanır. Örnekler laboratuvara gönderilerek "entomoloji uzmanı" tarafından değerlendirilir.

BTK: Cinayetlerin çözümüne böceklerin katkısı?

O.S: Ölüm olayının nerede olduğunu anlamak için böcekler kullanılır; ceset üzerinde bulunan böceklerin tür teşhisi yapıldıktan sonra yaşam döngüsü incelenerek, böceğin habitatının kırsal bir bölge mi yoksa kent mi olduğunu anlamak olasıdır. Eğer kentte yaşayan bir böcek, kırsal bir alanda bulunmuş ceset üzerinde tespit edilirse, cinayetin kentte işlenip cesedin taşındığı anlaşılır. Böceklerin davranışları dikkatle incelendiğinde, cesedin yerinden oynatılıp oynatılmadığı, hangi mevsimde ölümün meydana geldiği, ölümün kapalı ya da açık bir alanda mı olduğu gibi daha pek çok konuda bilgi elde edilir. Ayrıca çürüyen insan bedeninden toplanan böcekler zehirli ve uyuşturucu madde analizleri için de önemli birer kanıttır. Çok kısa sürede akışkan ve yumuşak dokular yok olabilir. Böcek larvalarını toplamak ve bunları insan dokusuymuş gibi toksik ve uyuşturucu madde analizlerine sokmak da olası.

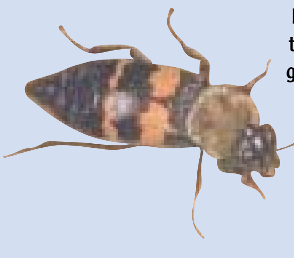
BTK: Ne zaman, nerede ve nasıl sorularının yanıtı her zaman alınabiliyor mu?

O.S: Hayır. Öncelikle biyokriminal entomolojinin uygulanabilmesi için ortamda böcek bulunmalıdır. Eğer ölüm kış aylarında olursa, dış ortam koşullarında böceğin yerleşmesi zordur (gerçi ülkemiz için bölgesel iklim farklılıklarına göre bu ifade değişiklik gösterir). Çünkü kış aylarında çok az böcek aktiftir. Ceset üzerinde hiç böcek bulunmaması, cesedin dondurulduğunu, sıkıca kapatılmış bir alanda olduğunu ya da çok derine gömüldüğü sonucunu verebilir. Ayrıca dünyada 1,5 milyona varan böcek türü olmasına karşın bunlardan yalnızca 100 kadarı biyokriminal entomolojide kullanılabilir. Örneğin cesette en çok rastlanan böcekler *Diptera* ve *Coleoptera* takımlarıdır. Ama hepimizin bildiği ağustosböcekleri (*Cicadidae*) bu çalışmada kullanılamaz.

BTK: Neden?

O.S: Çünkü bu böceğin habitatını leşler oluşturmaz. Ağustosböcekleri bitki zararlılarıdır ve yarım başkalaşım geçirirler.

BTK: Kullanılan böceklerin başkalaşımları nasıl?



O.S: Yarım başkalaşım geçiren böceklerde yumurtadan çıkan nimf ergine benzer; bu nedenle de büyürken gelişme evresinde farklılığı çok net anlaşılamaz. Biyokriminal entomolojide kullanılanlar, tam başkalaşım geçiren böceklerdir. Bu başkalaşım tipinde yumurta, larva, pupa ve ergin olmak üzere 4 evre vardır. Çevre koşulları da göz önünde bulundurularak bu gelişim periyotlarına bakılıp, ölüm zamanı belirlenebilmektedir.

BTK: Cesede ilk gelen böcekler hangileri?

O.S: Sineklerin (*Diptera*) bazı aileleri (*Calliphoridae* ve *Sarcophagidae*); bu aileler ceset üzerinde ilk evrelerde beslenirler. Cesetten yayılan koku böcekleri olay yerine çeker. Böceklerin koku duyuları olağanüstü gelişmiştir. Bu böcekler ortam koşulları uygun olduğunda cesetten yayılan kokuları ya da kan kokusunu 60 km öteden duyumsayabilir. Sineklerden sonra kınkanatlılar (*Coleoptera*) gelir. Başka böcekler de var, ama olayın çözümünde çoğu zaman katkıları olmaz.

BTK: Bölümünüzde ne gibi çalışmalar yapılıyor?

O.S: Yaklaşık 3,5 yıldır teorik çalışmalarımız sürüyor. Şimdilerde bu konuyla ilgili olarak bölümümüzde küçük çapta laboratuvar çalışmaları var. DPT'ye, Asayiş Daire Başkanlığı ile ortaklaşa bir proje de sunduk. Ayrıca biri lisans diğeri de yüksek lisans sınıflarına olmak üzere iki ders açıldı. Öğrencilerin bu konuya ilgisi oldukça fazla. Zaten öğrencilerden oluşan yaklaşık 20 kişilik bir ekiple çalışmalar sürüyor. Öğrenciler konuyu bilgi bazında öğrenirken, küçük çaplı deneysel çalışmalar da yapabiliyorlar. Ayrıca "biocriminal.com" isimli bir site kurduk, çok yakında faaliyete geçireceğiz. Herkesi siteyi ziyarete bekliyoruz.

BTK: Türkiye'de biyokriminal entomoloji gerçek anlamda ne zaman uygulamaya geçirilecek?

O.S: Tabii ki her çalışma için proje desteğine gereksinim var. Destek sağlandıktan sonra laboratuvardaki çalışmalar hız kazanacak. Tahmini bir yıl içerisinde de bunun pratiğe dönüşeceğini düşünüyoruz.

BTK: Türkiye'deki biyokriminal entomolojinin geleceği hakkında ne düşünüyorsunuz?

O.S: Biz çok umutluyuz. Ölüm zamanını belirlemede dünyada en çok kullanılan bu yöntem, Türkiye'de de vazgeçilmez bir yöntem olacak. Öğrencilerimizin projeye ilgisi ve desteği büyük. Sonuç olarak bu işi ileride meslek edinecek olan onlar. Bu kadar azimle ve hevesle çalıştıkları sürece biyokriminal entomolojinin başarısız olması söz konusu bile olamaz.

Haberler...Haberler...





Ülkemiz için önemli ve güncel bir sorun olan organ nakli (transplantasyon) konusunda yetişen hekim adaylarını bilinçlendirmek, konunun önemini genç hekimlere kavratabilmek ve bilimsel bir ortamda organ nakli alanındaki gelişmeleri paylaşabilmek, sorunları ve çözüm önerilerini tartışabilmek için Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırma Topluluğu (OBAT), 27-29 Eylül tarihleri arasında II. Ulusal Transplantasyon Öğrenci Kongresi'ni düzenledi. Kongrede öğretim üyeleri sunumları, öğrenci sunumları, vaka tartışmaları, posterler ve panellerden oluşan bilimsel programda, beyin ölümünden, organ naklinin etik boyutuna kadar çok sayıda konu üzerinde duruldu.

Ebru Hamlamaz
Osmangazi Üniv. Tıp Fak. 4.sınıf

Sevgili Okuyucularımız

Bilim ve Teknik Kulübü'nde muhabir olan arkadaşlarımız çalışmalarını hızla sürdürüyorlar. Ama yanı sıra muhabir olmaya aday gençlerden, hemen her gün onlarca mektup, faks, e-posta alıyoruz. Aday gençlerimizin ve muhabirlerimizin yaptıkları çalışmaları değerlendirdikten sonra, güncelliği en başta göz önüne alarak, Bilim ve Teknik dergisinde, Bilim ve Teknik Kulübü sayfalarında yayımlıyoruz. Sayfa sayımız çok kısıtlı ve değerli olduğundan, muhabirlerimizin çalışmalarında kullandıkları kaynakları yayımlayamıyor, ama o konuda araştırma yapmak isteyen ve bize başvuruda bulunanlara bildiriyoruz. Bu açıklamayı sizlere tekrar etmemizin nedeni şu: Kasım sayısında yayımladığımız Aktif Öğrenme konulu çalışmasında Elif Özgür Tunç 8 ayrı kaynağı kullanarak yazısını hazırladı. Elif'in kullandığı kaynaklardan biri de İnternet'te http://www.agr.ege.edu.tr/~teder/br2.html adresinde, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. Kamile Ün Açıkgöz'e ait olan bir sunum. Açıkgöz'ün Aktif Öğrenme konusunda yazdığı farklı kitapları da var. Sayın Açıkgöz'ün isteği üzerine kendisine ait olan ve yazının hazırlanmasında kullanılan bu kaynağı yayımladık ve sizlere bu açıklamayı yineleme gereği duyduk.

Hayvan Sevgisi ve Hayvan Hakları Paneli

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nin kuruluşunun 160. yılı etkinlikleri çerçevesinde düzenlenen etkinliklerden biri de "Hayvan Sevgisi ve Hayvan Hakları" başlığını taşıyan bir paneldi. Ankara muhabirlerimiz Veteriner Hekim Savaş Genç ve Elif Sözeri bu paneli izlediler ve panelistlerden, hayvan sevgisi konusundaki duyarlılığını hem gazetesindeki köşesinde hem de yazdığı Pako'ya Mektuplar adlı kitabıyla gösteren gazeteci-yazar Bekir Coşkun'la bir söyleşi yaptılar.



Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nin kuruluşunun 160. yılı etkinlikleri çerçevesinde 23 Ekim'de, Veteriner-Ziraat Fakülteleri konferans salonunda Hayvan Sevgisi ve Hayvan Hakları konulu panel düzenlendi. Veteriner Fakültesi Dekanı Prof. Dr. İbrahim Burgu'nun açılış konuşmasından sonra kürsüye çıkan Prof. Dr. Ferruh Dinçer (Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji ABD Başkanı) evcilleştirmeyle başlayan insan-hayvan ilişkisinin temelinde, çıkardan çok sevginin olduğunu; Hammurabi Kanunları'ndan günümüze çeşitli toplumlarda hayvanlara eziyet etmenin cezalandırıldığını vurguladı. Millattan önceki dönemlerde, Hindistan'da filden balığa kadar çeşitli hayvanlar için hastaneler kurulduğunu, İran'da köpeklere eziyetin ölümle cezalandırıldığını, Eski Roma döneminde tatil günlerinde hayvanların çalıştırılmasının yasaklandığını, Eski Türklerin atları için mezar yaptıklarını, 1830'ların İstanbul'unda kedi ve güvercin hastanelerinin bulunduğunu belirten Dinçer, geçmişten günümüze Hayvan Hakları hareketleri konusunda da dinleyicileri aydınlattı. Ardından ilk konuşmacı Dr. İmren Aykut Veteriner Fakültesi'nin 160. kuruluş yıldönümü hakkında konuştuktan sonra, Hayvan Haklarını Koruma Yasa Tasarısının 1995'te Meclise sevk edilmesinden sonra bu konunun günümüze kadar nasıl değerlendirildiğinden söz etti. Ülkemizde Hayvan Hakları konusunda bir yasa olmamasına karşın bazı uluslararası ve ulusal anlaşmalar ve yasalarla (Hayvan Sağlığı Zabıtası Kanunu, Çevre ve Türlerin Korunması, Milli Park Alanlarının Korunması, BERN Sözleşmesi, Su Kuşları Sözleşmesi) bu konuda bir şeyler yapılmaya çalışıldığına değindi. İkinci konuşmacı, devlet sanatçısı Ayten Gökçer, özellikle sevgi ve hayvan sevgisi konusu üzerinde durdu. Bernard Shaw'dan Dostoyevski'ye kadar çeşitli sanatçıların sevgi üzerine söyledikleri söz ve yazılardan alıntılar yaptı. Üçüncü konuşmacı Bekir Coşkun ise özellikle doğa kavramı üzerinde durarak tüm siyasi, ekonomik ve teknolojik sorunların çözümünün doğada bulunduğunu ileri sürdü. İnsanların aslında icat etmediklerini, keşifler yaptıklarını, doğada halihazırda var olanların insanlar tarafından kendi yaşamlarına adapte edildiğini söyledi. Coşkun, doğada çevresine saygı göstermeyen hiçbir türün neslini devam ettiremediğini av-avcı ilişkisiyle açıklarken insanoğlunun da kendi dışındaki türlere saygı ve sevgi göstermesi gerektiğinden bahsetti. Bu bağlamda hayvan hakları konusundaki girişimlere Veteriner Fakültesi'nin öncülük etmesi gerektiğini vurguladı. Konuşmaların sonunda Prof. Dr. Dinçer "Sosyal gelişmenin en belirgin ve önemli özelliği, yaşam biçiminin tanımında yaşam standardı ve kalitesinin önemidir. Asıl sevgi, sevilene en iyi koşulları vermektir" sözüyle bir saptama yaptı. Ardında 23 Ekim 2002 tarihi itibariyle "Türkiye Hayvan Hakları Platformu'nun" kurulduğu platform başkanı Mine Eren tarafından açıklandı.

Bekir Coşkun'la İdeal Hayvanat Bahçeleri Üzerine...

BTK: Hayvanat bahçeleri size neyi çağrıştırıyor?

BC: Hayvanat bahçeleriyle ilgili aklıma ilk gelen şey, çocukluğumda bir ayının hayvanat bahçesinden kaçtığı haberiydi.

BTK: Sizin için ideal bir hayvanat bahçesi nasıl olmalı?

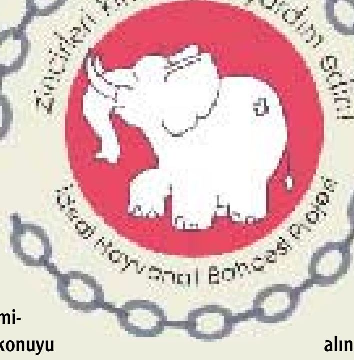
BC: Gelişmiş ülkelerde bu sorun güzel bir şekilde çözülmüş. Orada hayvanlar değil, insanlar muhafazalı alanlarda bulunuyor. İnsanlar hayvanları doğal ortamlarında, onları rahatsız etmeden izlemekte.

BTK: Türkiye'deki hayvanat bahçelerinin durumu hakkında ne düşünüyorsunuz?

BC: Biz hâlâ Ortaçağ insanlarının yaptıklarını yapıyoruz. Hayvanlar için daha geniş, daha uygar yerler yapmak zorundayız. Beni rasgele bir ülkeye bırakın, o ülkenin hayvanat bahçelerinden birkaçını görmem, bir Ortadoğu ülkesi mi, yoksa Batı Avrupa ülkesi mi olduğunu anlamam için yeterlidir. Doğal ortamlarından alınıp kafeslere konulan bu hayvanlar için, hayvanat bahçelerinde doğal yaşam ya da en yakını sağlanmalıdır.

BTK: Peki fillerin ayaklarına pranga vurulması konusu...

BC: Bunu kaldırmak zorundayız. Çocukların, ayağını pranga vurulmuş fili görmesi bize olan saygılarını yitirmelerine neden olur. Gelecekte çocuklarımız bu konuda bize hesap sorarlar. Hayvanat bahçelerinin ziyaretçilerinin %82'sinin çocuklar olduğu göz önünde bulundurursak, bu konuda daha duyarlı davranmamız gerektiğini anlarız. Çünkü hayvan, çocuk eğitiminde kitap, bilgisayar, oyuncak kadar hatta daha önemlidir. Bakın bu konuda size bir anımı anlatayım: Fransa'da bir arkadaşımızın evine gittik. Evde Collie cinsi bir köpek vardı. Köpek aile ile çok içli dışlıydı. Ben orada bakıyorum, "artık kim köpeğe tekmeyi basıp evden kovacak?" diye, ama ailede kimse köpeğin dışarı çıkmasını istemiyor. Sonra aile reisiyle bu konuyu konuştuğumda köpeğin çocuklarının eğitiminin bir parçası olduğunu, iyi bir kuşak yetiştirmek için bunun gerekli olduğunu söyledi. İşte biz çocukları hayvanat bahçesine götürüp de dolap büyüklüğünde kalın demirli kafeslerdeki hayvanları gösterirsek çocuğun yaşamında bunu negatif bir eğitim aracı olarak kullanmış oluruz.



BTK: Hayvan hakları konusunda neler söylemek istersiniz?

BC: Hukuk sadece insan-insan ilişkisini düzenlemez, sadece insanlar için değildir, evrenin tüm düzenini kapsar. Hukuk varlık-insan ilişkisini düzenler; bir balığın, yunusun, geyiğin hukukunu da düzenler; bu yüzden yücedir. Biz de insan olmayanların hukukunu kabul etmeliyiz. Avrupa Birliği uyum yasalarında en çok üzerine düşülen konular, aslında çevre, doğa korunması üzerine; ama maalesef bu ülkemizce ciddiye alınmıyor. Hak konusuna gelince hukuktan önce hak kavramı vardı; öyle ki mağara duvarlarına dahi yansımıştı bu olay. Bu yüzden bana gelişmiş denilen birçok yerden daha kutsal, daha güzel gelir bu mağaralar. Bunun içindir ki hayvan hakları konusu bir uygarlık uğraşıdır.



Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri...

Türkiye'nin Araştırma-Geliştirme potansiyelini sanayinin kullanımına sunarak ülkenin gelişmesine ve kalkınmasına önemli bir katkı sağlayan teknokentler konusunu, Ankara muhabirimiz Feyzullah Ceylan araştırdı. Feyzullah, ayrıca ODTÜ Rektörü Prof. Dr. Ural Akbulut ile teknokentler üzerine bir de söyleşi yaptı. ODTÜ Teknokent AŞ'nin Müdürü Uğur Yüksel de muhabirimize çalışmaları sırasında oldukça destek sağladı.

Teknokentler

Teknokenti ifade etmek için, teknopark, teknoloji parkı, araştırma parkı, ileri teknoloji merkezi, bilim merkezi, teknopol, bilim parkı gibi eş anlamlı terimler kullanılır. Uluslararası Teknoparklar Birliği (IASP) teknokentleri, bir ya da daha fazla üniversite ya da diğer yükseköğretim kurumu ve araştırma merkezleriyle resmi ya da faaliyet bazında ilişkili, bünyesinde bilgiye ve ileri teknolojilere dayalı sanayi firmalarının kurulup gelişmesini teşvik etmek üzere tasarlanmış ve içinde yer alan kiracı firmalara teknoloji transferi ve iş idaresi konularında destek sağlayacak bir yönetim işlevine sahip, teşvik ve mülkiyete dayalı bir teşebbüs olarak tanımlamıştır. Teknokentlerde öncelikli amaç, üniversite sanayi işbirliğini özellikle Ar-Ge faaliyetlerinde yüksek düzeye çıkarmak ve üniversitelerdeki çalışmaların ekonomik değere dönüşmesini sağlamaktır. Yani teknokentleri, Ar-Ge sonuçlarının şirketler aracılığıyla ticari yaşama geçirildiği ortamlar olarak da görebiliriz.

Teknokentler şirketlerin ileri teknoloji kullanmalarını teşvik eder ve bu alanda şirketlere Ar-Ge çalışmalarını yürütebilecek ortam ve destek sağlar. Ar-Ge faaliyetlerine yeterince kaynak ayıramayan özel şirketler teknokentlerde üniversitelerin akademisyen ve öğrenci kadrosunun vereceği destek, arazi, alt yapı hizmetleri, kütüphane, İnternet olanakları ve devletin sağladığı bazı vergi muafiyetleriyle bu çalışmalarını sürdürebilir. Türkiye'de devlet bu çalışmalarda 3 çeşit vergi muafiyeti sağlamıştır: Ar-Ge alanında çalışan işçilerinden gelir vergisi alınmaz. Şirketlerin yepyeni bir ürün, bir tasarımı teşvik amacıyla yaptıkları Ar-Ge faaliyetleri sonucundaki ürünlerin kazancından vergi alınmaz. Ürünün hazırlanmasında üniversitenin de teknik yardımı söz konusu olduğunda, öğretim üyelerine yapılan ödemelerde vergi muafiyeti söz konusudur. Bir taraftan da üniversite, elde ettiği ticari kârla eğitim, öğretim ve araştırma faaliyetlerine ek gelir elde eder.

Teknokentlerin kurulmasındaki amaçlardan bir diğeri de yaşanan beyin göçünü tersine çevirmektir. İçerisinde yapılan büyük teknolojik çalışmalarla üstün nitelikli yerli ve yabancı bilim adamları için bir çekim merkezi olan teknokentler sayesinde, yurt dışına gitmiş Türk bilim adamlarının da bir süreç içerisinde geri dönmeleri ümit ediliyor. Teknokentlerin temel hedefleri arasında ülkenin nitelikli iş gücünün katma değeri yüksek ürünlere dönüşebilmesini sağlayarak dünya çapında rekabet edebilmek de var.



Teknokent fikri ilk olarak ABD'de, II. Dünya Savaşı sonrası, Stanford Üniversitesi tarafından, içinde bulunduğu maddi sıkıntılardan kurtulmak amacıyla ileri sürüldü. Üniversite yönetimi elinde bulundurduğu arazinin bir kısmını özel sektöre kiralayıp para kaynağı bulmayı ümit ederek 1952'de Stanford Araştırma Parkı'nı kurudu. 1960'lı yıllarda burada silikon çiplerin bulunmasıyla ABD, teknoloji alanında büyük atılım yaptı ve bundan sonra dünya çapında teknokentlere karşı olan ilgi büyüdü. Stanford Araştırma Parkı, şu an dünyanın teknoloji kalbinin attığı Silikon Vadisi'ne dönüşmüş durumda. Ardından yine ABD'de MIT (Massachussetts Teknoloji Enstitüsü) ve Kuzey Carolina Araştırma Üçgeni Parkı kuruldu.

Avrupa'da, ilk olarak Edinburgh'da (İngiltere) Hariot-Watt Üniversitesi Teknoparkı kuruldu. Şu anda Avrupa'da teknokentlerin amacı doğrultusunda en başarılılarından biri, Fransa'daki Cote d'Azur Sophia Antipolis teknoparkıdır. Bu parkın bulunduğu bölge, ilk olarak tatil bölgesiyken, yöreyi temsil eden bir senato üyesinin çalışmalarıyla, bu oldukça verimli çalışmalar yapan bir teknokente dönüştürüldü.

Türkiye'de, ODTÜ'de teknokent çalışmaları 1987'li yıllarda başlar ve 1995 yılına kadar dünyadaki diğer teknokentlerin incelemeleri yapılır. 1995'te Dünya Bankası'nın katkıları ve Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı aracılığıyla bir rapor hazırlanır. Bu raporda ODTÜ'nün teknokent kurmak için ideal bir bölge olduğu vurgulanır. Teknokente ilk yatırımlar 1998'de yapılır. 2000 yılında da hizmete geçer. Şu an Türkiye'de Sanayi Bakanlığı'nın 4691 sayılı yasayla teknokent olarak olarak ilan ettiği 2 teknokent vardır. Birincisi TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM), ikincisi ise ODTÜ Teknokenti'dir. Bilkent Üniversitesi'nin Syber Parkı ve Hacettepe Üniversitesi teknoparkı da sanayi bakanlığının onayını almış durumda ve Bakanlar Kurulu'nun onayını bekliyor. Bunların dışında, İtaş İzmir Teknopark Ticaret A.Ş., Eskişehir Anadolu Teknopark AŞ (ATAP AŞ), İTÜ Teknokenti, Dokuz Eylül Üniversitesi Teknokenti, Eskişehir Teknoparkı gibi teknokent projeleri var-. Bir de ülkemizde 3624 sayılı yasayla, 12 Nisan 1990'da faaliyete geçen KOSGEB desteği ile kurulan Teknoloji Geliştirme Merkezleri (Tek-Mer) özellikle son 10 yılda çoğalmıştır. Ankara ODTÜ Teknoloji Geliştirme Merkezi, Ankara Teknoloji Merkezi (AÜ), Boğaziçi Ü. KOSGEB Teknoloji Geliştirme Merkezi, Trabzon Teknoloji Merkezi, İstanbul Teknoloji Merkezi, İstanbul İTÜ-KOSGEB Teknoloji Geliştirme Merkezi, Gebze Yüksek Teknoloji Merkezi (GYTE) - Teknoloji Geliştirme Merkezi, Sakarya Yenilik Merkezi gibi kurumlar, bunlardan bazılarıdır. Bunlar yenilik merkezi, kuluçka merkezi, ileri teknoloji merkezi, inovasyon merkezi gibi farklı terimlerle ifade edilir. Teknoloji geliştirme merkezlerini (Tek-Mer) teknoparklardan ayıran özellik, Tek-Mer'lerin finansman sıkıntısı çeken küçük ve orta ölçekli şirketlerin projelerini gerçekleştirmelerini sağlayacak ideal birer ortam olmaları, teknoparkların ise daha büyük çaplı şirketlere Ar-Ge alanında yardım etmeleridir. Yani Tek-Mer'ler bir anlamda teknokentlerin kuluçka merkezi görevini üstlenirler.

Teknokentler konusunda daha fazla bilgi almak için ODTÜ-Teknokentin ve TÜBİTAK-MAM'ın İnternet sayfalarını ziyaret edebilirsiniz. (http://www.metutech.metu.edu.tr http://www.mam.gov.tr) Ayrıca, M. Babacan'ın Dünyada ve Türkiye'de Teknoparklar başlıklı kitabını da okumanızı öneririz.

Ural Akbulut'un Teknokentler Hakkında Düşünceleri

ODTÜ Rektörü Prof. Dr. Ural Akbulut, teknokent kavramının Türkiye'de toplum tarafından tam olarak algılanamadığını, teknokent denilince insanların aklına genelde elektronik aletlerle döşenmiş modern konutlar geldiğini düşünüyor. Teknokentlerin kurulmasının Türkiye için bir dönüm noktası olduğunu özellikle vurgulayan Akbulut, teknokentler sayesinde Türkiye'nin çok büyük bir gelişme gerçekleştireceğini, yaklaşık 10-15 yıllık bir zaman aralığında Türkiye ihracatının %8'lik düzeyinden, gelişmiş ülkelerdeki gibi %30-40'lık düzeylere ulaşacağını ve Türkiye'nin teknoloji satın alan ülke konumundan teknoloji satan ülke konumuna geçeceğini söylüyor. Teknoloji bölgeleri yasasının çıkmasından sonra Türkiye'deki 23 üniversitenin rektör ya da rektör vekilerinden oluşan temsilcilere teknokentin gezdirildiğini, yasa hakkında bilgi verildiğini ve daha çok teknokent kurulması konusunda teşvik edildiğini vurgulayan Akbulut, şu an üç binadan oluşan ODTÜ Teknokenti'nin Teknoloji Geliştirme Merkezi ile birlikte Toplam 105 firmaya hizmet verdiğini ve bu sayının önümüzdeki yıl 200 civarına yükseltilmesinin planlandığını söyledi. Şirketlerin özellikle yazılım, elektrik-elektronik, ileri teknoloji malzemeleri ve biyoteknoloji gibi 4 ana konuda Ar-Ge çalışmaları yaptığını söyleyen Akbulut, Ar-Ge çalışması yapan insanlara rahat ve huzurlu bir ortam sunarak, beyinlerinin dinlenmesine olanak tanıyıp verimi artırmak için de planlamaların yapıldığını belirtti. 4. ve 5. binaların yapımının birkaç yıl içerisinde planlandığını ve verimi artırmak amacıyla binaların yalnızca %40-50'lik bir kısmının kullanıldığını, diğer kısımların koridorlar, dinlenme salonları, toplantı salonlarından oluştuğunu ve ayrıca binaların çevresinde bina alanına eşit olarak boş alanlar oluşturulduğunu belirtti.

ZİRVE TUTKUSU

34 yaşında yer kürenin her kıtasının çıkılabilecek en yüksek dağlarına tırmandı. İç disiplini, özgüveni ve insan doğasının sınırlarını zorlayan bir tutkuyla yaşamın sınırlarına yolculuğu seviyor. 2002 dünya dağlar yılında Bilim ve Teknik'in sorularını yanıtlayan Nasuh Mahruki'nin tutkusu buralarda bitmeyecek gibi...

BTD: Diğer insanlardan ne gibi farklılıkların var?

NM: Oksijensiz ortama dayanıklılığım çok yüksek ve kalp akciğer sistemim çok iyi çalışıyor. Sebebini de ilkokulda dört yıl yüzmeme bağlıyorum. Spor hayatımda bunun çok faydasını gördüm. Bir de göğüs kafesim geniştir. Kalbim 200'ün üzerine çıktı, hala devam ediyordum. Ayrıca aerobik – anaeorobik eşiğim çok yüksek çıktı.

BTD: Yüksek irtifadaki hızın nasıl?

NM: Yüksek irtifaya çıkıldıkça hava basıncının düşmesiyle birlikte oksijenin de kısmi basıncı düşüyor. Dolasıyla ortamda daha az oksijen buluyorsun. Örneğin deniz seviyesinde 1 atm olan hava basıncı 5500 metreye çıktığında yarı yarıya, Everest'in zirvesinde 1/3'e iniyor. Normal şartlarda da insanoğlu 5500 metrenin üzerinde yerleşik yaşam kuramıyor. 7500'e kadarsa vücut düşük oksijenli ortama uyum sağlayabiliyor. Everest'in zirvesine de oksijen kullanmadan çıkabiliyorsun. Ama 7500'den sonra sürekli kendinden yiyorsun. Bunun tabii başka boyutları da var. Sadece fiziksel güç değil, psikolojik hazırlık, motivasyon, kararlılık gibi şeyler de var. Benim burada şöyle bir avantajım var yukarıya doğru çıkıldıkça her sporcunun temposu düşer, hareketleri yavaşlar, sürati düşer, kalp atım sayısı çok artar, solunum çok artar, aklimatizasyon sürecinde kandaki alyuvar sayısı artar. Düşük oksijenli ortamdaki oksijen partiküllerini daha fazla yakalasın ve dolaşıma katsın diye. Ama her şeye karşın sonuçta yukarıya çıktıkça tempo düşüyor. Benim tempomsa diğerlerinden daha az düşüyor.Dolayısıyla 7-8 bin metrenin üzerinde hemen hemen herkesten daha hızlı hareket edebilirim.

BTD: Nasuh Mahruki yaptığına göre herkes yapabilir mi? Çok çalışmayla antrenmanla bu iş yapılabilir mi?

NM: Antrenman çok önemli. Sonuçta bir spor dalından bahsediyorsak muhakkak bu sporun gerektirdiği disipline uygun hareket etmek lazım. Ping pong bile oynuyor olsan bedensel sağlığını, beyin kas koordinasyonunu belli bir seviyeye çıkartman gerekiyor. Yaptığın şeye karşı psikolojik hazırlığını da yüksek seviyede tutman gerekiyor. Bunlar zaten bütün sporlarda eşdeğer olan şeyler. Futbol da oynayabilirsin, eskrim de yapabilirsin, dağcılıkta. Ama özel bir yeteneğin varsa herhangi bir spora karşı onu kullanmanda da herhangi bir sakınca yok.

BTD: Dağda yönünü nasıl tayin ediyorsun?

NM: Normal şartlarda her zaman harita ve pusuladan bahsedilir ama genelde çokta ihtiyacın olmaz. Rota zaten belirlidir. Ya patikası vardır ya da üst üste konmuş babalar vardır. Sürpriz bir yere gitmiyorsan şayet. Ama Ağrı Dağına giderken kimse harita ya da pusula götürmez. Ağrı dağının her şeyi bellidir. Ama özel bir coğrafyaya gidiyorsan daha önce hiç bilmediğin bir yere gidiyorsan o zaman birtakım destek kullanman gerekir. Bu gün Everest'e giden herkes pusula veya GPS götürmez. Ama olası bir rota kaybında bambu çubuklarında küçük bayraklar vardır. Onu 50-100 m aralıklarla dikerek gidersin ki, dönüşte fırtına veya tipide onları kullanarak inersin.

BTD: Yüksek irtifa dağcılığının dalları var herhalde.

NM: İngilizce'de dağcılık "mountaining" diye geçer. Tırmanışsa "climbing". İkisi aslında aynı sporun kardeşleri gibi. Ben tırmanış da yapıyorum, ona da ağırlık veriyorum. Buzul tırmanışı da var "ice climbing" dediğimiz, daha çok çift kazma ve kramponla yapılan. Sonra, serbest tırmanış dediğimiz de var. Çok yükseğe çıkmıyorsunuz; ama herhangi bir emniyet unsuru kullanmadan, düştüğünüzde zaten bir şey olmayacak şekilde. Daha ziyade estetik bir tırmanış.

BTD: Akut dağ hastalığa yakalandınız mı hiç?

NM: Hiç yakalanmadım. Belirtileri bile olmadı. Benim başım bile çok az ağrır, bir aspirin kullanırım, o da geçer. Yüksek irtifa anlamında, hiç de ilaç kullanmadım şimdiye kadar. Ben ilk 7000'liğe Khan Tengri'de çıktım 1992'de. O tırmanışta da bir sürü problem oldu. Benim bir kramponum zirveye çıkarken kırıldı. Bağlayarak idare ettim. Zirveye vardım ama inerken bu sefer bağlanamayacak şekilde kırıldı ve ben 1000 metre teknik etabı tek kramponla indim ama çok hırpalandım. Çok yavaş inmek zorunda kaldım, parmaklarım dondu. Döndükten sonra üç hafta kadar yürüyemedim. Ama çok büyük keyif aldım yüksek irtifadan ve sonra devam ettim ona. Ama yüksek irtifada ilk başta başına gelen şey akut dağ hastalığıdır. Yani baş ağrısı, mide bulantısı. Yüksekliğin getirdiği, düşük oksijenli bir ortamda bulunmanın getirdiği bir problem. En basitiyle böyle çıkar karşına. Kusma falan da yapabilir, halsizlik yapar. Eğer sende akut dağ hastalığı belirtileri varsa, ne olursa olsun yükselmemen lazım. Yükseldiğin takdirde akciğer ödemine, beyin ödemine dönüşebilir. Akciğer ödemindeki belirtilerse adamda hırıltılı bir soluk alıp verme olur. Pembemsi bir tükürük gelir. Hemen önlem alman lazım. Beyin ödeminde de o koordinasyon ortadan kalkar. Yani bir şey tutmak ister tutamaz, sağlıklı düşünemez, akli dengesini yitirir. Bazen ikisi birlikte olur.

BTD: Terlemeyle vücuttan atılan mineral kaybını nasıl engelliyorsun?

NM: Uzun soluklu tırmanmalarda eğer sürekli kar suyu içersen vücudun-

daki elektrolit dengesi alt üst olur. Sonuçta boşaltımla bunların hepsini atıyorsun ve vücudundakini de temizliyorsun bir yerden sonra. Bu da hiç istenen birşey değil hem kasları, hem krampı kırma dengeni bozuyor. Bu yüzden mutlaka elektrolit dengesine faydalı olacak vitamin, mineral gibi şeylerin alınması gerekir. Bunların mutlaka yapay olarak alman lazım. Yüksek irtifada hiç bir zaman için sade su içilmez. Ya çayla ya oraletle içersin, mutlaka bir şeyle karıştırarak içersin

BTD: Oksijen maskesi taşıyor musun?

NM: Oksijeni ben bir tek Everest'te kullandım. Onu da 8600'ün üzerinde kullandım. Aslında kullanmamayı düşünüyordum. Ama parmaklarım donmak üzereydi ve bir türlü ısıtamadım. Onun üzerine mecburen kullandım. Ama K2'de, Lhotse'de, Cho Oyu'da kullanmadım. K2'yi denemeyi göze alan adamlar zaten çok üstün adamlar. Onlar genellikle oksijensiz deniyorlar.

BTD: Doğal tehlikelere karşı ne gibi önlemler alıyorsun?

NM: Dağlarda objektif tehlike denen bir şey var. Bu kişiye ve yeteneklerine bağlı olmayan tamamen sürpriz denen iyi dağcı kötü dağcı ayrımı yapamayan bir takım tehditler var. Çığ, taş kayması gibi. Bunların bir kısmını öngörebilirsin. Benim de tek korkum öngöremediğim objektif tehlikelerdir. Gerçekleşirse ve sen oradaysan oyun sona erer. Onun dışında rotayı çok iyi analiz etmen lazım. Önceden tarihsel kayıtlara bakıp bilgi sahibi olman gerekiyor. Örneğin Everest'in üzerinde 15 tane farklı rota var. Bir ekip oluşur ve orada karar verilir, sende bunlara uymaya çalışırsın. Yine de o noktaya geldiğinde çevreni bir kez daha değerlendirmen lazım. Her şey yolunda mı? Yeni bir tehdit var mı? diye. Olayın içindeyken, o sezona o güne özgü bir şeyler olur; örneğin, çok kar yağar, normalde çığ riski olmayan yerlerde de çığ riski olabilir. Ya da çok az kar yağar, bu sefer de buzul çatlakları olabilir. Normalde yoktur buzul çatlakları ama o sene vardır, gibi. Bunların hepsini iyi gözlemlemek lazım. Bir de bu tecrübeye bağlı. İyi tecrübesi olan dağcılar genelde daha kolay yaparlar. Şu anda 34 yaşındayım. 2 yılımı uyku tulumunda, çadırda geçirmişim. 1 yılımı da 4000 metrenin üzerinde geçirmişim. Bu nedenle konuya çok hakimim. Bir olayla karşılaşınca içgüdülerim bile bana yol gösteriyor.

BTD: Tırmanışa nasıl hazırlanıyorsun?

NM: 1992-93-94 yıllarında Rusya Dağcılık Federasyonu'nun verdiği "Kar Leoparı" unvanının peşinde koşturduğum dönemlerde çok sıkı antrenman yapıyordum. İstanbul'daki Bebek yokuşunu günde iki kez bisikletle çıkardım. Kalbim 200'e fırlardı. O kadar zorlardım kendimi. Evde 50 kg'la her gün bir saat "stepper"da çalışırdım. Dolayısıyla çok ağır antrenman yaptım o dönemlerde. Ondan sonra fiziksel yeteneklerimin, biraz da özel olduğumu fark ettikten sonra bu kadar ağır antrenman yapmamaya başladım. Vücudumu da hiçbir zaman bırakmadığım için çok kolay toparlayabiliyorum.. Bir de yüksek irtifa dağcılığının şöyle bir özelliği var. Çok uzun soluklu bir iş. 2 ay sürüyor. Sende bu stresli döneme, geldiğin gün girmiyorsun. Ana kampta aklimatize olman lazım. Ana kampa ulaşıncaya kadar zaten günlerce yürüyüş yapıyorsun. Vücut bu arada yavaş yavaş antrene oluyor. Ben genelde ona güveniyorum. K2'ye giderken bile hiç antrenman yapamadım. Nasıl olsa o 8 günlük yürüyüşte ben kendimi hemen toparlarım. Ana kamptan sonraki zamanımı iyi değerlendirerek eski tempomu yakalarım diye bakıyorum. Bunun normal ve iyi bir şey olduğunu söylemiyorum ama uyguladığım metot bu. Daha önemli bir şey de psikolojik hazırlık. Yapacağım etkinlik hakkında mümkün olduğu kadar bilgi sahibi olmaya çalışıyorum. K2'yle ilgili ne kadar kitap varsa okurum. Rotayla ilgili her şeyi biliyorumdur. Hangi tarihte kim nerede kaza yapmış, hangi rotaları kullanmış, nerede çadır kurulur, nerde kaç kişi kalınır? Ondan sonra sen o koşula girdiğinde, her şeyi kafanda oturttuğun için, ben burayı zaten biliyordum, şimdi şurada şu var burada bu çıkacak, şuradan 3 saat yürüdüğünde şuraya geleceksin orasında şöyle zor bir yer. Tüm bunları oraya gelmeden çözümlüyorsun geldiğinde de 3 boyutlu görmediğin bir ortama 2 boyutta zaten hazır olduğun bir yere geliyorsun.

BTD: Özel bir beslenme programın var mı?

NM: Yok. Hatta kötü beslendiğimi söyleyebilirim. Ama iştahım çok iyidir. O da benim avantajlarımdan biridir yüksek irtifada. Birlikte gittiğim dağcıların tamamı 5-8 kilo kaybederler. Benim kilo kaybım çok azdır. Psikolojik olarak bu durum bende o kadar iyi oturmuştur ki bir kurtarma haberi geldiği anda yaptığım ilk iş yemek yemektir. Çünkü bir daha ne zaman yemek yiyeceğimi bilmiyorum. İçgüdüsel bir şey bu yani. Ve ilginç bir şey dağa gidecek olmak düşüncesi benim acayip iştahımı açar.

BTD: Lokal donmaya ve hipotermiye karşı ne gibi önlemler alıyorsun?

NM: Lokal donma yüksek irtifa dağcılığının en önemli tehdit unsurlarından biri ve bunu engellemek çok zor. Hem olayın içine kendini çok kaptırıyorsun hem de iş bazen o seviyeye geliyor ki, ya hayatın ya parmakların oluyor. Benim de başıma geldi parmaklarımı feda etmeyi göze aldım. Ama atlattım. Bir çok yüksek irtifa dağcısının parmakları yoktur. Aladağlar'da trekking, Ağrı'ya gitmek gibi düşünmemek lazım. En yüksek seviyede zorlayanlarda görülür. Birde düşük oksijenli ortamda vücut kanı otomatik olarak iç organlarda ve beyinde topluyor. Bunu yaptığı zaman parmaklar savunmasız kalıyor eğer sınırlara geldiysen. Normal şartlarda kan dolaşımı parmakların ucuna kadar gidiyor ve ısıtıyor. Sorun başladığında ise vücut parmaklardan kanı hayati organlara taşıyarak parmakları feda edebiliyor. Oksijen kullanılmasının en büyük nedeni budur. Dağcıya ısı verir. Isındığın zaman el ve ayak parmaklarını da ısıtabilirsen daha iyi hareket edebilirsin. Oksijenden dolayı zihnin de daha iyi çalışır. Oksijen kullanmadığın zaman bu tehdide çok daha açık hareket edersin. Hipodermi ise vücudun ısısının normal seviyenin altına düşmesidir.

Ben ciddi bir hipodermiye bir kurtarma operasyonunda girmek üzereydim. Çok ıslanmıştım. Hava çok kötüydü. Hem ıslaklık hem rüzgar kendimi bir türlü ısıtamadım. Burada kritik bir seviyeye geldim. Örneğin K2'de bir gece açıkta kaldım. Orada hipodermiye girmedim. Sadece parmaklarım donuyordu

Genellikle ıslaklık çok büyük tehlikedir dağda. Vücudunu kurutamadığın zaman, bir de üzerine rüzgar varsa uzun süre dayanman çok zor. Vücudu ıslatmamak işin en önemli noktası.

BTD: Everest veya K2'ye tırmanman ne kadar süre alıyor?

NM: 2 ay. Aklimatizasyondan sonuna kadar yani. Örneğin İslamabad'tan K2'nin ana kampına gitmek 8 günlük uzun bir yürüyüş sonrasında oluyor. Everest'te uzun sürüyor. Ama Cho Oyu 1 ay kadar sürüyor.

BTD: Etik olarak solo tırmanışlar nasıl değerlendirilir?

NM: Dağcılığın kendi içinde çok güçlü bir organizasyonu var. Örneğin ben Cho Oyu dağına ben tek başına tırmandım. Ama aynı gün benimle birlikte 26 kişi daha tırmandı. Her şeyi yalnız yaptıysam da







hep diğer grupların yanındaydım. Bugün Everest'in ana kampına gidin en az 300 kişi vardır. Herkes her şeyden haberdardır. İndiğiniz zaman herkes her şeyi anlatıyor. Şurdan indim vb... başkaları da gördüğü için, zaten fotoğraf, video falan çekiliyor. Burada üç kağıt yapmak mümkün; ama o kadar da kolay değil. Örnekleri de var. Ama dağda tek başınaysanız yapabilirsiniz. Bu da çok zor çünkü dağda hep birileri oluyor.

BTD: Ne kadar sürede ne kadar irtifa alıyorsun?

NM: Kitabi bilgiler günde 300 metreden fazla çıkılmamasını söyler ama bu kadar kısa mesafelerle kimse tırmanış yapmıyor. Örneğin Lhotse'de kamplar 5300, 6100, 6400, 7300, 7800 ve zirve (8516m). Lhotse'de 5 kişinin tırmanamamasının nedeni bir günde 1200 m'lik mesafe almamızdı. Çok yıprandık ama yaptık. Ama aklimatize olma sürecinde kitabi bilgilere uymak daha doğru. Aklimatize olduktan sonra kısa mesafelere gerek yok. Bir etapta 1000 m'de çıkabilirsin. Zaten olay seni öyle bir yere getiriyor ki, çıkmak zorundasın.

BTD: Zirvede ne kadar kalıyorsun? Neler yapıyorsun?

NM: Değişiyor. K2'de 5 dakika falan kaldım. Geç kalmıştık. Hava kararmak üzereydi. Nasıl ineceğim diye düşünüyordum. Çok yoğun bir psikolojik baskı altındaydım. Çıkan her üç dağcıdan biri ölüyor. O yüzden hiç oyalanmadım. Lhotse'de hiç oyalanmadım. Onda da geç kalmıştık. Everest'te ama rahattım 20-25 dk kaldım. Fotoğraf ve video çekimi yaptım.

BTD: Tırmanışlarında ne kadar risk alıyorsun?

NM: Risk, sonucunda olumsuz olabilecek bir olayın ortaya çıkma olasılığıdır. Her birimizin de riski kendine göre analiz etmesi ve ona göre de bir seçim yapması gereklidir. Her şeyi kendi yeteneklerimize göre neyi ne kadar zorlayabileceğimizi karar veririz. Lhotse tırmanışında 6 kişiydik benim dışımdakiler zirveye 70 m kala geri döndüler. Onlar o riski göz alamadılar ben aldım ve sağ da kaldım.

BTD: Dağcılıkta yaşın bir önemi var mı?

NM: Aslında var. Kalp-akciğer, gelişimini 30 yaşına kadar sürdürür. En iyi yüksek irtifa dağcıları 30 yaşın üzerindekilerdir. Dağcılığın çok ciddi bir tecrübe sporu olmasından, fiziksel olarak çok ağır bir baskı altında olmaktan artı psikolojik streste 30 yaşın üzerinde ki bireylerin de çok dayanıklı olmasından dolayı ileri yaştaki bireyler yüksek irtifa da daha başarılı oluyorlar. Çünkü yüksek irtifa dağcılığı bedensel ve ruhsal olarak çok ağır bir baskı yaratır insan vücudunda. Buna dayanabilmek için yaş olgunluğu iyi bir artı.

BTD: Tırmanıştan sonra vücut ne kadar sürede kendini toparlar?

NM: Kişiye göre değişir. İyi bir beslenmeyle, antrenmanla ve bol oksijenli ortama geldikten sonra hayat normale dönüyor. 1-2 ayda toparlar. Bir sezonda birden fazla 7-8 binlik tırmanışlar deneyebilirsin. Ama bir de vücudun o tırmanışta ne kadar yıprandığına da bağlı.

BTD: Alpinist denen bir şey var...

NM: Alpinist, Alpler'de oluşan bir dağcılık stili. Dağcılar, bütün ekipmanları kendi üzerinde taşıyorlar. Bir tane çadırları var . 3000'ne kuruyorlar. Sabah kalkıyorlar 3800' sonra 4500'e sonra zirve yapıp dönüyorlar. Ekspedisyonda ise kamplar önceden hazırlanır. Dağcı 4000'e kuruyor, 4500'e gidip tekrar geliyor,... Alpinistte tek çadır var. Ekspedisyonda ise önceden olan çadırlara veya hazırlayıp bıraktığı çadırlara geliyor. Yüksek irtifa tırmanışlarında da alpinist tırmanışlar yapılabiliyor. Dağcı başka bir yerde aklimatize oluyor. 1 ayını harcamadan doğrudan zirve yapabiliyor tek çadırla.

BTD: Zirve tırmanışlarının maliyeti?

NM: Everest veya K2 gibi tırmanışlar 50-60 bin dolar. Bugün Tibet'ten Everest'e çıkışta sadece izin parası 25 bin dolar. Nepal biraz daha pahalı. Tibet tarafında biraz daha teknik problemler var. 8 binin üzerinde çok kalıyorsun.

BTD: Dağcılıkta ekipman maliyeti?

NM: Dağcılığın temeli yürüyüş ve kampçılığa dayanır. En önemli unsur doğada başının çaresine bakabilmek. Buralarda yemek yapmasını, çadırda kalmasını, yürüyüşte sırt çantasını dengeli tutmasını, vs... Tüm bunlardan sonra dağcılık diye tanımlayabileceğimiz şeylere geçilmeli. Bunda da yavaş yavaş yüksek irtifaya geçmeli. İşte, dar patikalardan geçmek gibi çeşitli koşullardan geçmek. Sonra ellerini denge unsuru olarak basit tırmanışlar yapmalı. Ondan sonra da daha arttıracaksa malzemeli tırmanışlara geliyor sıra. Emniyet kemeri kullanmak vs. ilk başta iyi bir sırt çantası, uyku tulumu, anorak, ayakkabı gerekiyor. Kişisel malzemeler ön planda...

BTD: Türkiye için tırmanış yerleri?

NM: Toroslar, Bolkar, Aladağlar'da biraz teknik biraz yürüyüş yerleri var, Kaçkarlar'da yürüyüş, Beydağlarında kaya tırmanışı, Ağrı'da yüksek irtifa sayılabilecek bir dağ, Erciyes, Hasan Dağı, Süphan Dağı, Cilo Dağları. Türkiye sadece dağcılık açısında değil bütün doğa sporları açısında son derece güzel yerlere sahiptir. Mağaracılık, rafting Çoruh çok güzel, yamaç paraşütü için Ölüdeniz, ... Eğer bunlara doğru yatırım yapılırsa, gençler doğru özendirilirse doğru eğitimle bizden bu konularda çok başırılı sporcular çıkacaktır.

Bülent Gözcelioğlu

Bir Dağcının Güncesi

Yurt içinde Erciyes Dağı ilk Türk yamaç paraşütü uçuşu, Erciyes Dağı kış kuzey buzulu tırmanışı, Büyük Demirkazık Dağı kuzey duvarı tırmanışı, Küçük Demirkazık Dağı batı yüzü tırmanışı, Güzeller Dağı kuzey yüzü ilk kış tırmanışı, Büyük Demirkazık Dağı Peck Kulvarı ilk kış tırmanışı, ODTÜ Sualtı Topluluğu - Mağara Dalışı Grubu ile Altınbeşik ve Kırkgözler mağaraları su altı incelemeleri, Sualtı Araştırmaları Derneği ile Kırkgöz ve Finike İncirli mağaraları ve Düdenbaşı şelaleleri sualtı incelemeleri gibi pek çok etkinliğe katıldı. 1992 ve 1994 yıllarında Türkiye'nin en başarılı dağcısı seçilip yılın sporcusuna aday gösterildi. (1993 yılında bu seçim yapılmadı)

1992 - 1994 yılları arasında, Sovyet Asya'nın en yüksek (7000 metrenin üzerinde) beş dağına tırmanarak, Rusya Dağcılık Federasyonu tarafından verilen "Kar Leoparı" ünvanını aldı. Dünyanın en zorlu ve tehlikeli 7000'lik dağlarından biri olan Pobeda dağının 8. solo tırmanışını yaptı. Bunların dışında Kırgızistan, Kafkasya ve İran'da çeşitli tırmanışlar gerçekleştirdi.

1995 yılında, Everest dağına tırmanan ilk Türk ve dünyadaki ilk müslüman dağcı oldu.

1996 yılında, dünyanın yedi kıtasının her birinin en yüksek dağına tırmanmayı içeren, "Yedi Zirveler" projesini tamamlayan dünyadaki 44. dağcı ve en genci oldu. (Everest, Aconcagua, Vinson, Kilimanjaro, Mc.Kinley, Elbruz, Kosciusko.)

1997 yılında, motosiklet ile Türkiye, İran, Pakistan, Hindistan, Nepal ve Sıkkım'ı içeren 21.000 kilometrelik bir yolculuk yaptı. 8201 metrelik Cho Oyu dağına yaptığı tırmanışla, Türkiye'nin en yüksek solo tırmanışını gerçekleştirdi.

1998 yılında, 8516 metrelik Lhotse dağına yaptığı tırmanışla, Türkiye'nin en yüksek oksijensiz tırmanışını gerçekleştirdi. Aynı yıl 8163 metrelik Manaslu dağını denedi.

2000 yılında, 5671 metrelik Demavend dağı ve 5137 metrelik Ağrı dağının kış tırmanışlarını gerçekleştirdi. Aynı yıl, dünyanın en zorlu ve tehlikeli dağlarının başında gelen, dünyanın 2. yüksek dağı 8611 metrelik K2 dağının ilk Türk tırmanışını gerçekleştirdi. Türkiye'nin en yüksek oksijensiz tırmanışı, Lhotse'den K2 dağına geçti. (Dünyada, Everest, K2 ve Lhotse dağlarına tırmanmayı başarmış 29 dağcı var ve 7si bugün yaşamıyor.) (2000)

2001 yılında 7546 metrelik Muztag Ata dağına tırmandı. (Türkiye'nin en yüksek kayaklı tırmanışı.)

Arama Kurtarma Derneği kurucu üyesi ve başkanı, Sualtı Araştırmaları Derneği ve Gezginler Kulübü üyesidir.

Yapı Kredi Yayınlarından çıkan kitapları; 1995 - Bir Dağcının Güncesi, 1995 - Everest'te ilk Türk, 1996 - Bir Hayalin Peşinde, 1999 - Asya yolları, Himalayalar ve Ötesi, Yeryüzü Güncesi 2002.

www.nasuhmahruki.com



BEDENİMİZİN SAVUNMA TEPKİSİ, SAĞLIĞIMIZI

STRES

Günlük konuşma dilinde stres, işyerinde karşılaşılan güçlükler, huysuz bir işveren, bir yakınımızın hastalığı, ya da akşam trafiğidir. Kişilik özelliklerimiz ve yatkınlıklarımız önemli olsa da, günlük yaşamlarımızın stres uyaranları bakımından hayli "zengin" olduğu da gerçek. Bedenin stres tepkisi, değişikliklerle ya da tehlikeyle başa çıkmaya yarayan bir uyum mekanizması. Ancak, bu yüksek uyarılmışlık durumundan sonra bedenin normal temposuna geri dönmeye gereksinimi vardır. Stres veren durumların ardı arkası kesilmezse, stres, sorun çözmek için gerekli enerjiyi sağlamak yerine yaşamı zorlaştırmaya başlıyor.



TEHDİT EDİYOR...

Gerçekte stres yaşamımızın hem gerekli, hem de istenen bir yönü. Bir bebeğin dünyaya gelişi, işte büyük bir projeyi tamamlamak, yeni bir eve taşınmak. Bunlar da üzücü olaylar ya da felaketler kadar strese neden olur. Stressiz yaşam, kuşkusuz sıkıcı olurdu. Milyonlarca yıl önce kazandığımız bir uyum mekanizması olan stres, savaşmak ya da tehlikeden kaçmak için gereken güç ve enerjiyi sağlar. Stres, hem fiziksel, hem de zihinsel olabilir. Maddi kaygılar, sevilen birinin hastalığı, sevdiğimiz birini kaybetmek gibi deneyimler de strese neden olabilir. Çoğu zaman da, zihinsel ve fiziksel zorunluluklarımızın üzerimizde yarattığı baskının farkında bile olmayız.

Bundan 50 yıl kadar önce Avusturyalı bilimadamı Hans Selye, stresi, bedenin korku, kavga, yalıtılmışlık, sıcak, soğuk benzeri, beden ısısı ve kan basıncı gibi yaşamsal işlevlerinin dengesine zarar veren uyrarıcılara tepkisi olarak tanımlamıştı. Selye, stresin hem yaşam iksiri, hem de kötü bir armağan olabileceğini de farketmişti. Aslında stres, bedendeki stres hormonlarının aracılık ettiği, "ya savaş, ya da kaç!" tepkisidir. Bu tepki, tehlike durumunda kendini savunması için bedeni gereken uyarılmışlık durumuna getirir. Sorun şu ki, modern yaşamda karşılaşılan stresli durumlarda çoğu kez, savaşmak ya da kaçmak uygun bir tepki olmuyor. Kimi zaman bedenlerimiz, saatlerce bu uyarılmışlık durumunda kalabiliyor. Araştırmacılar, tıpkı bir bulmacanın parçalarını biraraya getirir gibi, bedenimizin stres tepkisinin bileşenlerini, insanların bedenlerindeki ve içdünyalarındaki etkilerini ortaya çıkarmaya çalışıyorlar.

Ata Yadigârı Bir Uyum Mekanizması

Birçoklarınca stres, çağdaş toplum yaşamının en önemli sağlık sorunlarından biri. Aşırı stresin bedenlerimizde ve içdünyamızda yaratabileceği sorunlar, bugün herkesçe biliniyor. Stres, insanlığın biyolojik ve zihinsel "çarpıklık"ları için bulunmuş bir sözcük gibi. Gürültü, kalabalık, yalnızlık, açlık, tehlike, enfeksiyon, hatta tehlikeli ya da üzücü bir durumu gözümüzde canlandırmak bile strese neden olabilir. Belli bir düzeyde kaygı ya da stres, sağlık için gerekli. Bedenin stres tepkisini, bir uçağın kalkışa hazırlanmasına benzetebiliriz. Neredeyse bütün sistemler (kalp ve damarlar, bağışıklık sistemi, akciğerler, sindirim sistemi, duyu organları ve beyin) karşı karşıya kaldığımız zorlu durumu karşılamak için hazırlanır. Kalp atışlarının hızlanması, kan şekerinin yükselmesi, ellerin terlemesi, gerginlik, bunlar, zorlu bir durumla karşılaştığımızda bedenimizde meydana gelen yüzlerce değişimden yalnızca birkaçı.

"Tehlikeli" bir durumla karşı karşıya kalındığında beyin, adrenalin ve noradrenalin hormonları üreterek bedeni alarma geçirir. Kan basıncı yükselir, kalp atışları hızlanır, deriye giden kan akışı kısıtlanır, midenin işlevleri sınırlanır, terleme artar. Beyin bu sırada, kortizol adlı bir başka hormon daha üretir. Kortizol, sisteme fazladan besin sağlanmasını ve bağışıklık sisteminin önceliklerinin tehlike durumuna göre yeniden düzenlenmesini sağlar. Sindirim gibi işlevlerin kaynakları, kalp ve bacaklar gibi sistemlere yönlendirilerek, kısa dönemli fiziksel çaba gerektiren bu acil duruma hazırlanılır.

Bütün bunlar, bedensel ve zihinsel "tehlike" olarak algılanan durumla başa çıkabilmek içindir; kalabalık bir grubun önünde yapılacak bir konuşma, yolda önümüze aniden çıkıveren bir arabadan kaçmak, iş değiştirmek gibi. Stres, karşı karşıya kalınan yeni duruma yoğunlaşmamızı, hedefe yönelmemizi ve yöneldiğimiz işi başarmak için güdülenmemizi sağlar. Bu tepki, öğrenme açısından da gereklidir; beynin öğrenmeden sorumlu bölgesi olan hipokampusta etkili olan bazı kimyasal taşıyıcıların (neurotrasmitter) düzeylerinin de yükselmesini sağlar. Bu, karşılaşılan olayla ilgili ayrıntıların kolay kolay unutulmamasını sağlar. Bu deneyim, daha sonradan aynı olayla karşılaşıldığında hata yapma riskini azaltmaya yarar. Bu gibi durumlarda genellikle, tehlike geçtiğinde tepki de geçer, stres hormonlarının düzeyi normale döner.

Kimi araştırmacılarsa, stresin bedendeki olumsuz etkilerini ortaya çıkarmak için hayvanlar üzerinde yapılan deneylerden yararlanıyorlar. İngiltere'deki Bristol Üniversitesi'nden araştırmacılar, farelerin, tekrarlanan bir uyarıcıya, stres tepkilerini her seferinde azaltarak karşı koyduklarını, ancak yeni tehlikelere karşı normal stres tepkisi vermeye devam ettiklerini ortaya çıkarmışlar.

Rockefeller Üniversitesi'nden iki araştırmacı, fareler üzerinde yaptıkları deneylerde, stresin bağışıklık sistemi üzerinde iki farklı etkisinin olduğunu göstermişler. Araştırmacılara göre, kronik stres bağışıklık sistemini bastırıcı, akut stresse güçlendirici etki yapıyor. Doğal koşullarda akut stres, bir yaraya ya da enfeksiyona yönelen bağışıklık tepkisini güçlendirerek koruyucu etki yapıyor. Ancak, bu bağışıklık tepkisi nikel ya da lateks gibi zararsız bir antijene yöneldiğinde zarar ve-

rici olabilir. Bu varsayım, bağışıklık sistemi hastalıklarının stres nedeniyle daha da kötüye gitmesini açıklayabilir. Kronik stres, bedenin bağışıklık işlevlerini gerçekten bastırıyorsa, araştırmacılara göre bu durum, enfeksiyonların ve kanserin strese bağlı olarak kötüleşmesini ve yaraların geç iyileşmesini açıklıyor.

İyisi Var, Kötüsü Var

Çevresel, bedensel ya da fizyolojik stres, birçok canlının yaşamında önemli rol oynar. Örneğin, olumsuz bir durumdan kurtaracak hareketin yapılmasını ya da bir bağışıklık tepkisi verilmesini sağlar. Öte yandan da stres, birçok hastalığın başlamasında ve ilerlemesinde etkilidir. Araştırmacıların stres tepkisinin bedende yarattığı değişimleri incelerken başvurdukları bir anlatım biçimi de, stresi akut ve kronik olarak ikiye ayırmak.

Doğada kaplanla karşı karşıya kalan insanın, kaçmak ya da savaşmak için adrenalin düzeyinin hızlı bir biçimde artmasına gereksinimi vardı. Modern yaşamdaysa kaplan sürprizinin yerini çok başka tehlikeler almış. Stres tepkisini tetikleyen, acil bir gereksinimi belirten bir telefon görüşmesi ya da patronla önemli bir toplantı gibi durumlar oluyor. "Çok stresliyim.." sözüyle anlatmaya çalıştığımızsa, genellikle, uzmanların kronik stres olarak adlandırdığı durum.

Bazılarımız baskıya daha dayanıklı olsak da, bedenin strese tepki mekanizması bütün insanlarda aynı biçimde çalışır. Yüksek uyarılmışlık durumundan sonra beden, normal temposuna dönmeye gereksinim duyar. Eğer stres uyaranlarının ardı arkası kesilmezse, stres tepkisi, sorunları çözmek için gerekli enerjiyi sağlamak yerine, yaşamı zorlaştırmaya başlıyor. Aşırı stres, bedensel ve zihinsel sağlığımızı ve ilişkilerimizi bozacak, fiziksel, duygusal ve davranışsal hastalıklara, uykusuzluk, sırt ağrısı, baş ağrısı gibi görece küçük rahatsızlıklara yol açabilir; yüksek kan basıncı ve kalp hastalıkları gibi yaşamı tehdit eden hastalıkların ortaya çıkışında rol oynayabilir.

Kısacası, bedenin sürekli olarak stresin neden olduğu uyarılmışlık durumunda kalması, biyolojik sitemlerin yıpranmasına neden oluyor; bedenin kendi kendini onarma ve koruma becerisi tehlikeye giriyor. Yaralanma ya da hastalanma riski ortaya çıkıyor.



Modern Yaşamın Gereği mi?

Herkes stres hisseder; ancak, farklı insanlar olaylardan farklı şekilde etkilenir ve farklı tepkiler verir. Öte yandan, strese verilen tepkiler farklılık gösterse de, çevremizde stres kaynağı olan ortak etkenler de yok değil. Araştırmacılar bu etkenleri belirlemek için, insanların yaşam koşullarını ve strese yatkınlıklarını ortaya çıkarmaya yönelik çalışmalar da yapıyorlar.

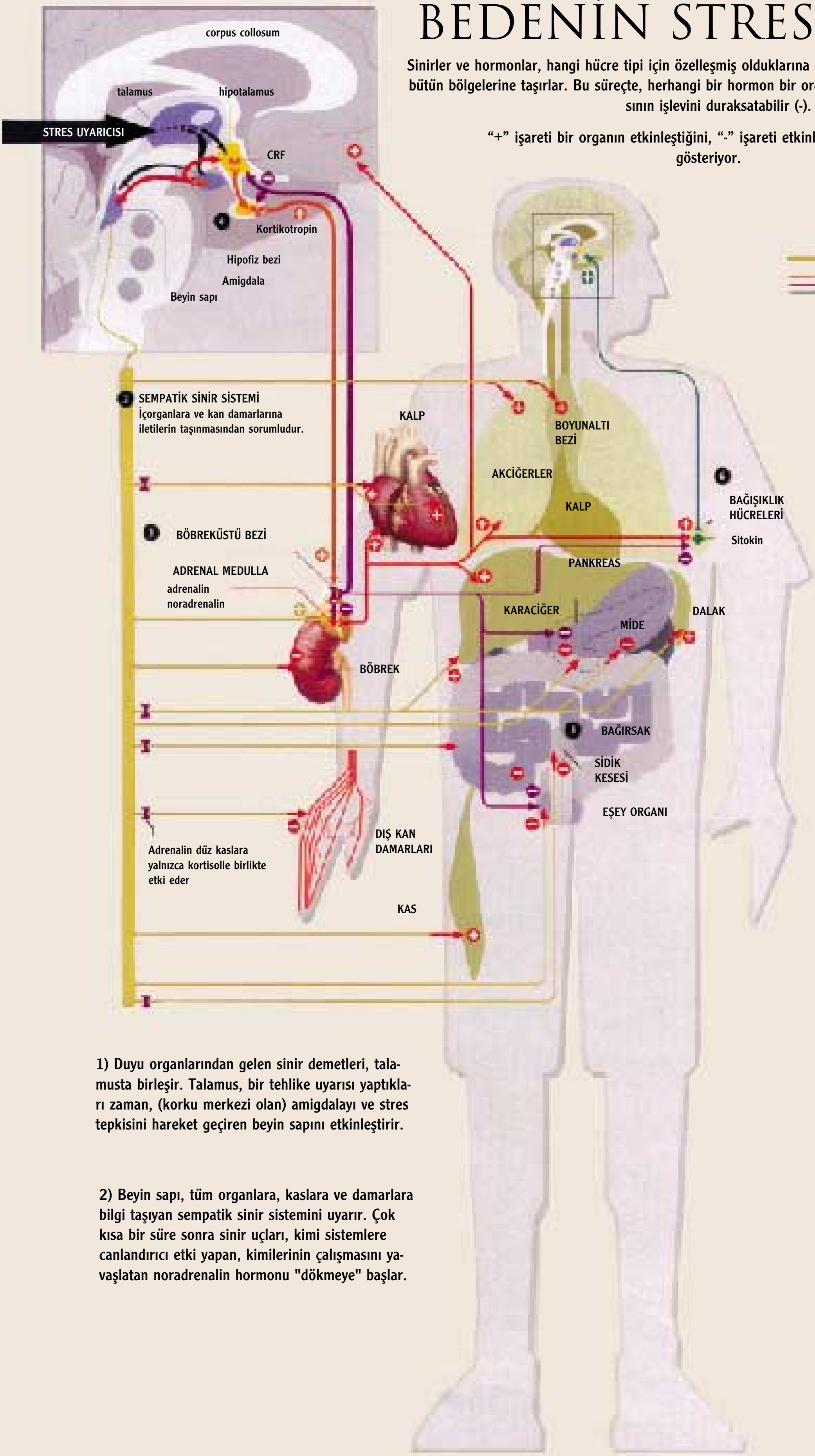
Modern yaşamda biz insanlar, kısa süreli olmayan, süregiden stresli durumlarla sık sık karşı karşıya kalırız. Üstelik, bu gibi durumlarda genellikle eyleme geçme, yani kaçma ya da savaşma dürtümüzü de baskılamak zorunda kalır; hem de çoğu kez bunun farkında bile olmayız. Kronik stres kaynaklarından sık rastlananlar, ağır iş yükü, ilişkilerde yaşanan sorunlar, yalnızlık ve maddi kaygılar. Bir de, bu durumların üst üste geldiğini düşünün.

Kimi uzmanlara göre stres, sanayi devriminden sonra, yaşamın hızlanması sonucu ortaya çıkan "modern" bir sorun. En önemli nedenlerden biri, değişen işyeri koşulları gibi dış etkenler. Başka uzmanlara göreyse, yaşamlarımız eski dönemlere göre daha çok stresli değil; yalnızca stresin kaynakları geçmiştekilerden farklı. Bu görüşleri sınamak için bazı araştırmacılar, yüzlerini günlük yaşamlarımızın büyük bir çoğunluğunu oluşturan iş yaşamına çevirmişler. Çünkü, modern toplumların en önemli sorunlar listesinin başında iş yerinde yaşanan stres geliyor. Birçok araştırma, iş yerindeki

BEDENİN STRES TEPKİSİ

Sinirler ve hormonlar, hangi hücre tipi için özelleşmiş olduklarına göre, stres uyarısı bilgisini bedenin bütün bölgelerine taşırlar. Bu süreçte, herhangi bir hormon bir organı etkinleştirirken (+), bir başkasının işlevini duraksatabilir (-).

"+" işareti bir organın etkinleştiğini, "-" işareti etkinliğinin bastırıldığını gösteriyor.



1) Duyu organlarından gelen sinir demetleri, talamusta birleşir. Talamus, bir tehlike uyarısı yaptıkları zaman, (korku merkezi olan) amigdalayı ve stres tepkisini hareket geçiren beyin sapını etkinleştirir.

2) Beyin sapı, tüm organlara, kaslara ve damarlara bilgi taşıyan sempatik sinir sistemini uyarır. Çok kısa bir süre sonra sinir uçları, kimi sistemlere canlandırıcı etki yapan, kimilerinin çalışmasını yavaşlatan noradrenalin hormonu "dökmeye" başlar.

3) Böbreküstü bezi, stres hormonlarının önemli bir bölümünü salgılar (kortizol gibi). Sempatik sinir sisteminin uyarısıyla böbreküstü bezindeki adrenal medulla bölgesi, adrenalin ve noradrenalin hormonlarını salgılamaya başlar. Bu hormonlar, beden hücrelerinde iki farklı tür alıcıya bağlanırlar. Organdaki alıcı türlerinin "alfa" ya da "beta" oluşuna göre, organın etkinliğini azaltıcı ya da artırıcı etki yaparlar.

4) Sinir sistemiyle organlar arasındaki koordinasyonu sağlayan hipotalamusun uyarılmasıyla, bedenin stres tepkisinin en önemli bölümü başlar. Hipotalamustaki sinir hücreleri, "Kortikotropin Salgılayıcı Faktör" adı verilen (corticotrophin-releasing-factor, kısaca CRF) adlı hormonu salgılar. CRF, kanla hipofiz bezine taşınır; buradan çıkan uyarıcı hormonlar, kanla böbreküstü bezine gider ve daha fazla kortizol üretimi için burayı uyarır. Kortizol kana karışır; kandaki miktarı belli bir düzeye ulaştığında, hipotalamusu, CRF üretimini durdurması için uyarır. CRF üretimi durunca, kandaki kortizol miktarı da azalır. Bir süre sonra noradrenalin düzeyi de düşer; beden rahatlar.

5) Mide ve kalp gibi düz kaslardan oluşan organlara adrenalin ve noradrenalin yalnızca kortizol varsa, onunla birlikte etki eder. Stres hormonları, organları yüksek uyarılmışlık durumunda tutar. Kalp atışları hızlanır, beyne, akciğerlere, karaciğere, kalbe daha fazla kan gider. Beden hücreleri insüline daha az tepki gösterir. Böylece, kandaki şeker miktarı normalden fazla olur; beyne enerji desteği yapılır. Stres tepkisi sırasında kaslar da şeker yerine yağ depolarını yakmaya başlarlar. Sindirim sistemindeki organların enerji gereksinimleri düşer. Açlık, susuzluk ve cinsellik dürtüleri bastırılır.

6) Akut stres, bağışıklık sisteminde fagositleri (yutar hücreler) etkinleştirir. Sitokinlerin (bağışıklık sistemi hücreleri arasında aracılık yapan hücreler) etkisi noradrenalinle güçlenir. 30-60 dakika sonra kortizolün etkisiyle tekrar frenlenir.

SÜREGİDEN STRESİN ETKİLERİ



SİNİR HÜCRELERİ

Beyin, kronik stresten olumsuz etkilenr. Belli sitokinler, sinir hücrelerine zarar verir. Aşırı miktarda kortizol hipokampusun işlevlerini engeller; uzun süreli olursa küçülmesine neden olur.



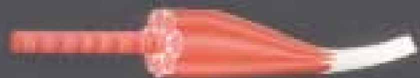
PANKREAS

Kortizol, insülinin beden hücreleri üzerindeki etkisini azaltır. Kortizol düzeylerinin kronik bir biçimde yüksek olmasını beden, insülin eksikliği olarak algılar. Bunun sonucunda, pankreastaki hücreler tükenene kadar insülin üretirler. Böylece, insülin eksikliği doğar, kan şekeri yükselir; şeker hastalığı riski oluşur.



KAN DAMARLARI

Kan basıncının kronik olarak yüksek olması, kan damarlarına zarar verir. Beyaz kan hücreleri, damarların iç yüzeyine yapışır; yağlar, şeker ve oluşan kan pıhtıcıkları kanın akışını yavaşlatır, damar tıkanıklığı, kalpte, akciğerlerde ya da beyinde kriz riski ortaya çıkar.



KASLAR

Kaslar da insüline daha az tepki gösterir ve hücrelere daha az şeker girer. Stres sırasında kas hücreleri şeker yerine yağ yakarlar. Bunun için kas proteinine gereksinim vardır; karaciğer kaslara besin sağlamak için bu proteinleri şekere çevirir. Kaslar, fiziksel yükle sürekli olarak etkin olduğu için bedende gerginlik olur.



MİDE

Noradrenalin, sindirim sistemindeki organların kan damarlarını daraltır. Damarların daralmasıyla mideye daha az bağışıklık hücresi gelmeye başlar. Bir kurama göre, bu, mide mukozasındaki iltihaplarda bulunan virüslerin serbestçe üremesine yol açıyor. Bunun yanı sıra, stres sırasında mukosa, mide sıvılarına karşı çok hassaslaşıyor. Yemekten sonra mide duvarı gerildiğinde, ağrılar ve mide bulantısı oluşuyor.

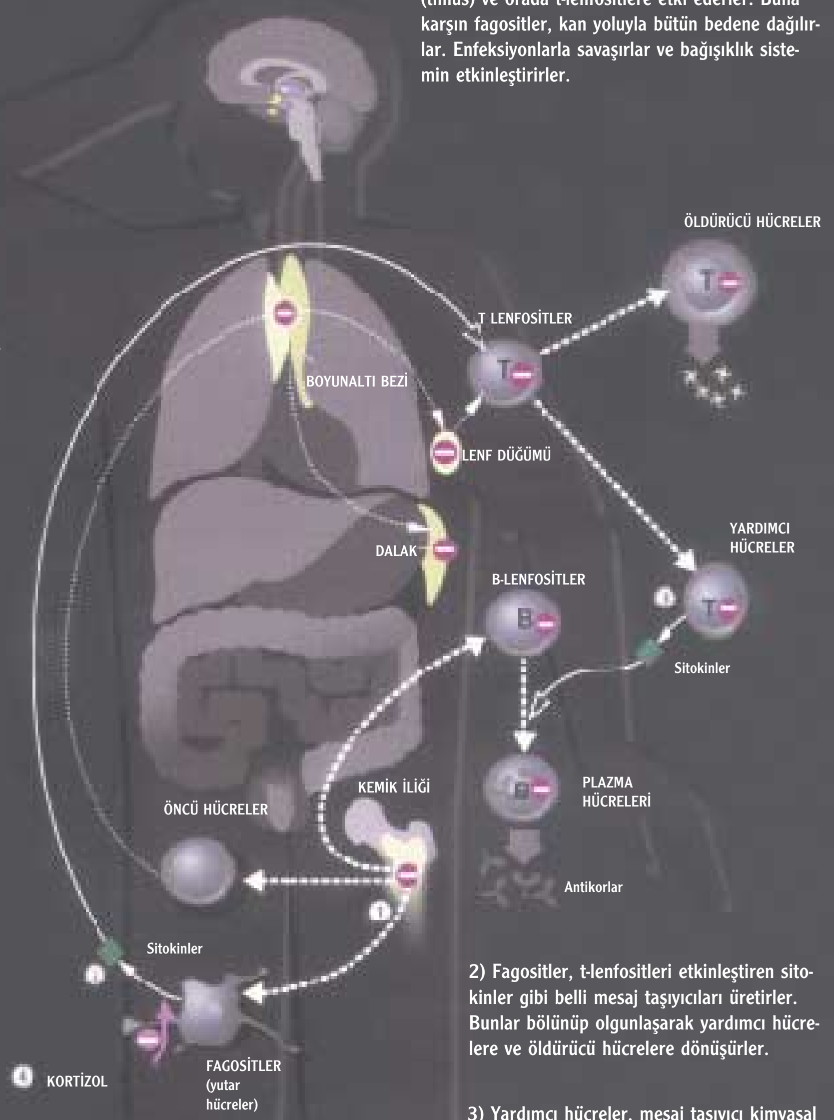


CİNSEL ORGANLAR

Kandaki kortizol, dolaylı olarak testesteron sentezini engeller. Cinsel istek azalır, eşey organları daha az sperm üretir, sonuçta iktidarsızlık ortaya çıkabilir. Kadınlarda adet döngüsü zarar görür.

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ

Kemik iliğinde, öncü hücreler (b-lenfositler) gibi bağışıklık hücreleriyle, fagositler (yutar hücreler) oluşur. Öncü hücreler, boyunaltı bezine giderler (timus) ve orada t-lenfositlere etki ederler. Buna karşın fagositler, kan yoluyla bütün bedene dağılırlar. Enfeksiyonlarla savaşırlar ve bağışıklık sistemin etkinleştirirler.



2) Fagositler, t-lenfositleri etkinleştiren sitokinler gibi belli mesaj taşıyıcıları üretirler. Bunlar bölünüp olgunlaşarak yardımcı hücrelere ve öldürücü hücrelere dönüşürler.

3) Yardımcı hücreler, mesaj taşıyıcı kimyasal maddeler salgılamayı sürdürür. Bu maddeler, b-lenfositlerin, antikor ürten lazma hücrlerine dönüşmesi için uyarır.

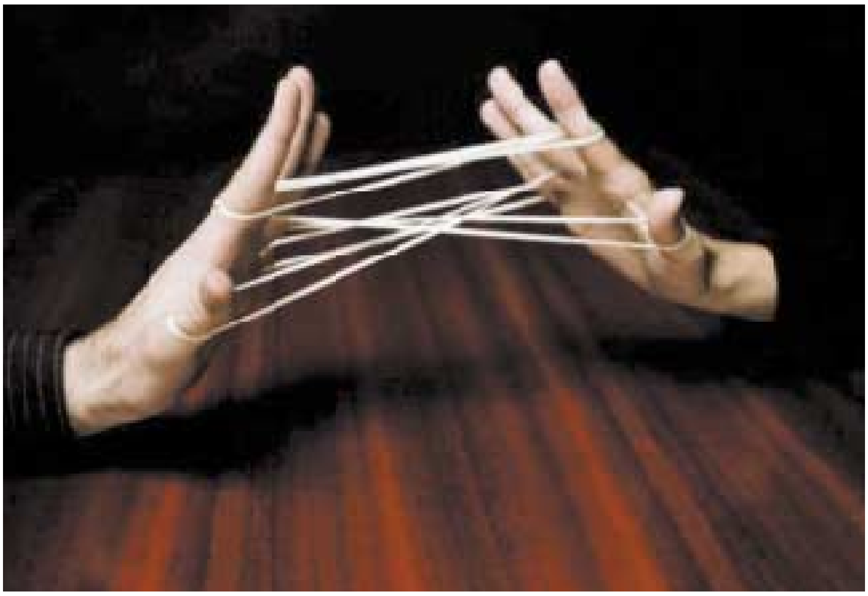
4) Kronik stres altındayken, kanda çok fazla kortisol bulunur. Bu durum sitokin sentezini frenleyerek, bedenin kendini korumasında atılacak adımların önüne geçer. Kortisol doğrudan lenfatik sistemi engeller. Kimi zaman kortisol eksikliği olur ve bağışıklık sistemi fazla çalışır. Bu, beyin köküne etki eder; davranışlarda ve duygu durumunda değişiklikler olur; güçsüzlük, toplumsdal yalıtılmışlık, depresyon ortaya çıkar.

stresin, sağlık açısından sigara tüketimi ve hareketsizlik kadar tehlikeli olduğunu gösteriyor. Çalışma yaşamındaki stres kaynaklarının belli başlılarına gelince: kişinin, kendi sorumluluklarını etkileyecek kararlara katılamaması, performans konusundaki acımasız ve makul olmayan istekler, işverenle çalışanlar arasında iletişim ve çatışma çözme becerilerinin eksikliği, iş güvenliğinin olmaması, uzun çalışma saatleri, evden ve aileden uzun saatler boyunca uzak kalmak, işyeri politikaları ve çalışanlar arasındaki çatışmalar, kişinin sorumluluk düzeyine karşılık gelmeyen ücretler, kalabalık ya da iş ortamının ergonomisi gibi olumsuz fiziksel koşullar...

ABD'de Ulusal İş Güvenliği ve Sağlığı Enstitüsü'nün (NIOSH) 1990 yılındaki araştırmasına göre, toplumun çalışan kesiminin % 40'ı, işlerinin çok ya da aşırı stres yüklü olduğunu düşünüyor. % 25'i, işini, yaşamlarındaki bir numaralı stres etkeni olarak görüyor. Dörtte üçü, çalışanların bir nesil önceki kuşağa göre işyerinde çok daha fazla baskı altında olduğuna inanıyor. NIOSH'a göre, işyeri stresinin sağlığa etkisi, maddi sorunlar ya da ailedeki sorunların etkisinden çok daha fazla. 2000 yılında yapılan iki araştırmada da hep benzer sonuçlar bulunmuş. 1992 yılında Birleşmiş Milletler'in yayımladığı bir raporda çalışma yerindeki stresin 20. yüzyılın hastalığı olduğu belirtiliyor. Bundan birkaç yıl sonra, Dünya Sağlık Örgütü, çalışma yeri stresinin dünya çapında salgın bir hastalık olduğunu belirten bir rapor yayımladı.

1999 yılında Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), dünya nüfusunun çalışan kesimini oluşturan 2,5 milyar insanın, çalışma koşullarının etik açıdan doğru ve ekonomik açıdan da sağlıklı önlemler alınarak iyileştirilmesine yönelik bir çağrı yaptı. Araştırmalara göre, çalışma koşulları iyileştirilmezse, yakın gelecekte ülkeler çok ciddi ve masraflı sorunlarla uğraşmak zorunda kalacaklar. WHO ve ILO'ya göre, 21. yüzyılın ilk yarısında, endüstriyel etkinliklerin gelişmekte olan ülkelere taşınmasına bağlı olarak, işyeri hastalıkları ve iş kazaları önemli ölçüde artabilir.

Maliyetleri düşürmek amacıyla birçok endüstri etkinliği, küresel işgücünün % 75'ini barındıran gelişmekte olan ülkelere aktarılıyor. Ancak, bu ülkelerin birçoğu, çalışan ve çalışmayan nüfuslarını kimyasal, biyolojik, psikososyal ve ergonomik zararlardan korumaya yönelik teknik ve toplumsal altyapıdan yoksun. Bu yüzden uzmanlar, yakın bir gelecekte gelişmekte olan ülkelerde çalışan kesimin sağlık durumunda önemli bozulmalar bekliyorlar. Bugün, dünyada her yıl 160 milyon kişinin, iş koşulları nedeniyle solunum, kalp-damar hastalıkları, kanser, işitme kaybı, kas ve iskelet hastalıkları, üreme bozuklukları, zihinsel ve nörolojik hastalıklara yakalandığı belirlenmiş.



Kimileri Daha Yatkın

Stresin tanımının değişebileceği gibi, insanların strese verdikleri tepkiler de kişiden kişiye değişiklik gösterebiliyor. Stresle ilişkili olduğu düşünülen bir kişilik özelliği de, araştırmacıların A tipi davranışlar olarak adlandırdığı

Stres ve Bağışıklık Sistemi

Son 20-30 yılda, beyin ve bağışıklık sistemi arasındaki ilişkinin, stresin nedenleri ve etkilerinde rol oynayan moleküler ve hücresel olaylardan çok daha önemli olduğu anlaşıldı. Hatta, bu ilişkinin karmaşıklığı, yeni bir araştırma disiplinin ortaya çıkmasına neden oldu: Psikonöroimmunoloji.

Beyinle bağışıklık sistemi arasındaki iletişim konusundaki bilgilerimiz şimdilik çok sınırlı.

Bağışıklık sisteminin dayanak noktaları, kök hücreler bakımından (kök hücreler, bedendeki hücre tiplerinden herhangi birine dönüşme potansiyeline sahiptir) zengin olan kemik iliği, boyun altı bezi (boyun kökünde bulunan, hormonlar ve beyaz kan hücresi üreten organ) ve beyaz kan hücreleri, yani lenfositler. Lenfositlerin iki biçimi bulunur: T hücreleri ve B hücreleri. Bunları saldıran ve savunan hücreler olarak düşünebiliriz. Bu hücreler bedende "devriye gezerek" sorunları bulur ve makrofaj adı verilen hücrelerin yardımıyla bunları giderir.

Kemik iliği, boyun altı bezi ve lenfositler gibi sistemler, (organların ve kan damarlarının işleyişini düzenleyen) sempatik sinir sisteminin taşıdığı iletileri alırlar. Çoğu, salgı bezlerinde ya da beyinde, stres tepkisinden sorumlu kilit bölgelerle etkileşen moleküller üretirler. Örneğin, boyun altı bezi, bedenin stres tepkisinin merkezindeki hipotalamus-hipofiz-adrenalin sisteminin çalışmasını etkilediği düşünülen timozin gibi hormonları üretir. Lenfositler, sitokin adlı, hormon üretimini, hatta sinir hücrelerini engelleyen işaret maddeleri üretirler.

Hem lenfositler, hem makrofajlar, beynin stres tepkisi sisteminin iki temel proteinini üretir ve bunlara tepki verirler: Kortikotropin salgılama Faktörü (CRF) ve adrenokortikotropin hormonu (ACTH). Bu, böbrek üstü bezinin, lenfosit işaretlerini ve lenfosit etkinliklerini azaltan hormonlar yaymasına neden olarak bir geribildirim döngüsü başlatır.

Bu döngüler arasındaki uyum düzgün işlediğinde stres tepkisi, enerji tasarrufu yaparak, davetsiz konuklarla savaşarak, yaraları iyileştirerek insan bedenini dengede tutar; bedenin değişikliklere temkinli bir biçimde uyum sağlamasını sağlar. Ancak, bu karmaşık düzen bozulduğunda, sonuçları tehlikeli olabilir.

Stres hormonlarının hipotalamustaki nöronları zayıflatarak hasara açık bıraktığını gösteren araştırmalar var. Hayvan araştırmalarında, uzun süreli stresin, sinir hücrelerinin ölmesine, zarar gören bölgenin de hormon üretimini düzenlemede başarısız kalmasıyla da bellek hasarına neden olduğu görülmüş.

Stres ve Kalp Sağlığımız

Yeni uyarıcılar genellikle stres tepkisini tetikler. Ancak, bedenin bunlara, tekrar tekrar büyük bir tehlike varmışçasına tepki vermesinin zararlı olacağı açık. Son yirmi yıldır, stresle hastalıklar arasındaki ilişkiyi konu alan pek çok araştırma yapıldı. Ruh hali ve uyku durumundaki değişiklikler, mide ve baş ağrısı, aile ve arkadaşlarla ilişkilerin alt üst olması gibi sorunlar, kronik stresin tipik belirtileri. Ancak, stresin kronik hastalıklar üzerindeki etkisini ölçmek güç; çünkü bu hastalıkların gelişmesi uzun zaman alıyor ve stresten başka etkenler de rol oynuyor Kan basıncının uzun süreli olarak yüksek olması, bağışıklık sisteminin anormal bir biçimde çalışması, yağ ve glukoz dolaşımının artışı, şeker hastalığı ve kalp sorunlarına yol açabilir. Kalp ve damar hastalıklarıyla stres arasındaki ilişki de, araştırmacıların uzun zamandır üzerinde çalıştıkları bir konu. Sözgelimi, işyerinde çok fazla yük alma ve kronik çatışmalarla, kalp-damar hastalıkları riski arasında ilişki olduğunu gösteren araştırmalar var. Uyum gerektiren büyük değişikliklerin yol açtığı stresin kalp sağlığına etkisini araştıranlar da var. Örneğin, bir araştırma, kalp hastalığının ortaya çıkışından önce bu tür olayların yaşanma sıklığının, sağlıklı insanlara göre daha yüksek olduğunu gösteriyor. Araştırmacılar, yaşamdaki olumsuz, büyük değişikliklerin diyastolik kan basıncını ve kanda dolaşan yağlı maddelerin düzeyini artırmasıyla ilişkili olduğunu bulmuşlar.

Araştırmacıların stres ve kalp-damar hastalığı arasındaki ilişkiyi ele alırken başvurdukları yollardan biri de, kişinin aldığı toplumsal desteği incelemek. Çünkü, insanların çevrelerinden aldıkları duygusal ve maddi destek, stresli deneyimlerinin etkilerinden korunmalarını sağlıyor. Birçok araştırma, toplumsal desteğin kalp-damar hastalıklarından koruyucu rol oynadığını gösteriyor.

Kalp-damar hastalıklarıyla işte çok fazla zorlanmak, toplumsal yalıtılmışlık ve kişilik özellikleri gibi çevresel ve psikososyal etkenlerin ilişkisini gösteren araştırmaların sayısı her gün artıyor. Ancak, stresin tek başına, bağımsız bir etken olarak bu hastalıklara neden olup olmadığı bilinmiyor. Akut ve kronik stres, yüksek kan basıncı ve kolesterol düzeyleri, sigara tüketimi, hareketsizlik ve fazla kalori almak gibi, başka risk etkenlerini ve davranışlarını etkileyebiliyor. Örneğin, insanlar stresliyken daha fazla yemek yiyebiliyor, sigara içmeye başlayabiliyor.

özellikler. A tipi kişiler, başarılı olmaya ve farkedilmeye gereksinim duyan, sinirlenmeye ve düşmanca tepkiler vermeye yatkın, zamana büyük önem veren ve sabırsız yapıda kimseler. Çevrelerine baktıklarında, her yerde ulaşılacak hedefler görüyorlar. Yaşamda her oyunu kazanmak istiyorlar. Hızlı konuşuyor, hızlı hareket ediyor, ve sıkça karşılarındakinin sözünü kesiyorlar. Kuyrukta beklemeye dayanamıyorlar. Başarıyı maddi kazançlarla ölçüyor, ulaşılan hedeflerin kalitesine değil, sayısına bakıyorlar ve yaşamın güzelliklerine yalnızca yüzeysel bir ilgi duyuyorlar.

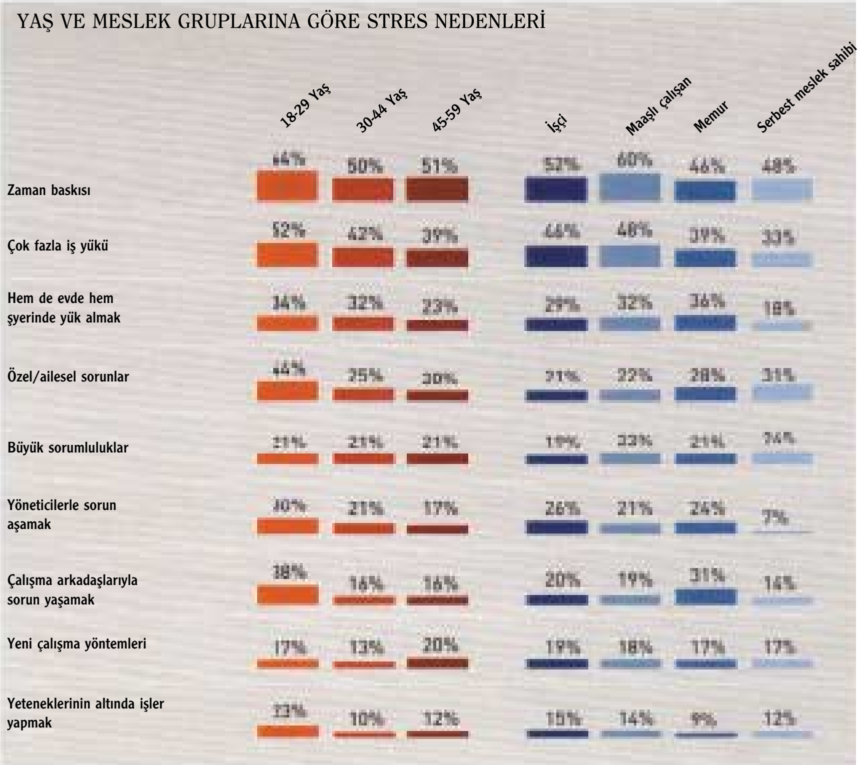
A tipi davranışlar kavramı, Friedman ve Rosenman adlı iki kardiyoloğun, hastaları arasında bu özeliklere sahip insanların sayısının normalden çok fazla olduğuna inanmalarıyla ortaya çıkmış. Sistemli bir şekilde çalışarak bu kişilerin davranış modellerini ortaya çıkarmaya çalışmışlar ve ortaya üç ana öğeden oluşan bir davranış modeli çıkmış: kolayca açığa çıkabilen düşmanlık, zamanın kısıtlılığı duygusu, rekabet etme ve başarma motivasyonu. Daha sonraki araştırmalar da, A tipi davranış özelliklerinin insanları kalp-damar hastalıklarına yatkın kıldığını gösteriyor.

Primat Akrabalarımızın Yöntemleri

Stresin yaşamlarımız üzerindeki etkisi konusunda çıkarsamalar yapmak için, yakın akrabalarımız primatlar üzerinde araştırmalar yapanlar da var. Robert Sapolsky, 20 yıldır Serengeti'de yaşayan babunların dünyasını araştıran bir bilimadamı. Yıllardır, bu canlıların kendi aralarındaki ilişkileri inceliyor ve davranışlarıyla ilgili verileri hayvanların stres hormonu, antijen ve kolesterol düzeyleriyle karşılaştırıyor. Sapolsky, babun toplumlarının, ilginç bir biçimde batılı insan toplumlarına çok benzediğini belirtiyor. Araştırmacıya göre, biz insanlar, ekolojik açıdan ayrıcalıklı bir durumda yaşadığımız için toplumsal ve psikolojik stres "yaratabiliyoruz". Serengeti'de yaşayan bu maymunlar da, kalori gereksinimlerini karşılamak için günde yalnızca üç saat çalışıyorlar; tıpkı bizim gibi ayrıcalıklı bir durumdalar. Sapolsky, toplumsal çapraşıklıkları nedeniyle onların da stresin olumsuz etkilerini bizler gibi yaşadıklarını belirtiyor. Ona göre, babunlardan bu konuda öğreneceklerimiz olabilir; çünkü Sapolsky, bu canlılarda, zihinsel stresin fiziksel zararlarını hafifletmelerine yarayan çeşitli davranış biçimleri gözlemlemiş.

Sapolsky, stres hormonu düzeyi düşük olan erkeklerin, zamanlarının çoğunu başkalarının parazitlerini ayıklamakla, cinsel açıdan bir şey beklemeden, kızışmamış dişilere parazitlerini ayıklatmakla ve küçüklerle oynamakla geçirdiklerini gözlemlemiş. Bir tehlikenin ne kadar ciddi olduğunu ayırt edemeyen maymunların stres hormonu düzeyleriyse, gerçek tehlikelerle ciddi olmayanlarını ayırabilenlere göre iki kat daha fazla. Sapolsky, kavgayı pasif olarak bekleyen maymunların, durumu kontrol altına alarak ilk önce saldıran maymunlara göre daha stresli olduğunu da ortaya çıkarmış.





Almanya'daki Forsa Enstitüsü'nün bir araştırmasına göre, her iki çalışandan biri, zaman baskısı altında çalışıyor. İşle ilgili stres nedenlerinden en çok etkilenenlerse 18-29 yaş grubu çalışanlar. Ancak, 45-59 yaş grubu çalışanlar, yeni çalışma yöntemlerinden öteki gruplara göre daha çok etkileniyorlar. Meslek gruplarına bakıldığındaysa, memurlarla serbest meslek sahipleri, işle ilgili stres nedenlerinden en az etkilenen gruplar.

Stres Tepkisini Kontrol Edebilir miyiz?

Stresin nedenleri ve stres kaynakları, herkes için farklı. Biri için felaket olarak nitelendirilebilecek bir olay, bir başkası için küçük bir başarısızlık olabilir. Her insan stresi farklı bir biçimde "ele alır". Örneğin, iş değiştirmek ya da yeni bir ev almak gibi değişiklikler bazı insanlar için boğucu bir deneyimken, bazıları bunu sevinçle karşılar. Kimileri için trafikte beklemek çekilmez bir deneyimdir, kimileriyse bunun üzerinde hiç durmaz. Kimi insanlar içinse stresli durumlar bir tür meydan okumadır. Strese verilen tepkilerin bu kadar farklı olabilmesi, kişilerin tutumlarındaki, algılarındaki farklılıktan ve stresli durumlarla başa çıkmada başvurdukları yolların çeşitliliğinden kaynaklanıyor. Yaşama bakışın olumlu ya da olumsuz olması, geçmiş deneyimler kadar, yaşam biçimi de stres yönetimi açısından önem taşıyor.



Stresin etkilerine dirençli olabilmek için, düzenli olarak bedensel egzersiz yapmak, tahıllar, meyve ve sebzeler bakımından zengin ve dengeli beslenmek, alkol, tütün ve kafeinden kaçınmak büyük önem taşıyor. Kabaca örneklemek gerekirse, uzmanlar her on ölümden yedisinin, yaşam biçiminde yapılacak olumlu değişikliklerle geciktirilebileceğini düşünüyorlar. ABD Hastalık Kontrol Merkezi'ne göre, ABD'de 21-65 yaş arasındaki yetişkinlerde ölümlerin % 83'ü sağlıksız yaşam biçimiyle ilişkili.

Araştırmalar, hareketli insanlarda depresyon ve kaygı bozukluklarına da daha az rastladığını gösteriyor. Birçoklarınca sanılanın tersine, araştırmalarda, egzersiz yapmanın endorfin salgılanmasına neden olduğunu kanıtlayan bulgu yok. Egzersiz yapmak, beyindeki kimyasal taşıyıcılardan bir başkası olan noradrenalin maddesiyle ilişkili. 1980'lerden bu yana hayvanlar üzerinde yapılan deneyler, egzersiz yapmanın, stres tepkisinde rol oynayan beyin bölgelerindeki noradrenalin konsantrasyonunu artırdığını gösteriyor. Beyindeki noradrenalinin yarısı, duygusal tepkilerle stres tepkisinde rol oynayan bölgeleri birbirine bağlayan özel bir bölgede bulunuyor. Araştırmacılar noradrenalinin, stres tepkisinde doğrudan rol oynayan başka kimyasal taşıyıcıların etkilerini düzenlediğini düşünüyorlar. Araştırmacılara göre egzersiz, beynin stres tepkisini duyarlı hale getiriyor ve stresle daha verimli bir biçimde başa çıkmasını sağlıyor.

Gündelik işler arasında öncelikli olanlarını belirlemek, yemek yerken bir yandan da bir yazıyı okumaya çalışmak gibi, birden çok etkinliği bir arada yapmaya çalışmamak da önerilenler arasında.

Kendinize boş zaman ayırın diyor uzmanlar. Boş zaman, işler tamamlandığında alınan bir ödül değil, gereklilik. Ancak, "boş zamanlar"daki etkinlikler alelacele yapılırlarsa, geçirilen zamana "boş zaman" demek olanaksızlaşıyor. Olumsuz bir örnek, rahatlamak amacıyla duş yaparken, daha sonra ne yapacağını düşünmek. Araştırmacılar, boş zaman yaratmak için plan yapmayı öneriyorlar. Çünkü, sağlıklı kalmak ve enerji toplamak için gereken kişisel zaman, asla kendi kendine ortaya çıkmaz. Stresi yaşamlarımızdan silmenin bir yolu yok. Stresle olumlu bir biçimde başetmenin bir reçetesi de yok. Ancak, uzmanların bu konudaki önerilerini de göz ardı etmemek gerekiyor.

Aslı Zülâl

Kaynaklar
Abdulla, Sara "Stress an immunity http://www.nature.com/nsu/990527/990527-7.html
Phillips, Helen "Coping with repeated stress" http://www.nature.com/nsu/980716/980716-7.html
http://www.apa.org
http://www.americanheart.org
http://www.cdc.gov
http://helping.apa.org
http://www.stress.org



DNA'NIZ SİZE ÖZEL PEKİ YA İLAÇLARINIZ?

DNA BANKALARI

Geniş nüfus kitlelerinden genetik bilgiler toplanarak oluşturulması planlanan DNA bankaları, "kişiye özel" ilaç ve tedavi yöntemlerine açılan kapının anahtarı olmayı vaadediyor. Ancak gen bankalarının bu sözlerini yerine getirip getiremeyecekleri, hâlâ belirsiz.

Bu yılın Ağustos ayında İzlanda'nın Wisconsin bölgesinde yaşayanlar, bölgelerindeki resmi sağlık kurumundan, DNA'larının araştırma amacıyla kullanımına izin vermelerini isteyen bir davet aldılar. Gerekli belgeleri imzalayıp bu daveti kabul etmeleri, kan örnekleri vermeleri ve ailelerindeki bireylerin geçirdiği hastalıkların tarihi, beslenme ve spor alışkanlıkları hakkında görüşmeyi kabul etmeleri anlamına geliyor. Proje, birçok hastalık riskini tanımlayabilmek amacıyla, kan örnekleri içeren bir banka oluşturarak, örneklerden her birinin DNA'sını incelemeyi kapsıyor. Bu aşamadan sonra, bu veriler çok güçlü yeni bir tür veritabanının içinde, katılımcı bireyin elektronik sağlık kayıtlarıyla birleştirilecek. Tüm bu verilerin veritabanı çatısı altında birleştirilmesi tamamlandığında, genler, yaşam tarzı faktörleri ve hastalıklar arasındaki bağlantıları ekranda görebilmek için, bilgisayar klavyesinin birkaç tuşuna dokunmak yeterli olacak. Projeyi yürüten Marshfield Tıp Araştırmaları Vakfı'ndan proje yöneticisi Michael Caldwell'in ekibi, bu çalışmaları sayesinde genlerin, şimdiye kadar anlaşılması zor bazı hastalıkların üzerindeki etkilerini, ayrıca güneş ışığı, alkol kullanımı gibi etmenlerin kanser ya da kalp krizi gibi hastalıkların riskini ne ölçüde artırdığını belirleyebilmeyi umuyor. Caldwell bu tür genetik veritabanlarının, birçok yaygın hastalığın genetik tabanlarının anlaşılıp gizlerinin çözülmesi için anahtar rolü oynayacağı görüşünde. Proje, kapsamı ve niteliği nedeniyle Wisconsin halkını genetik tıp araştırmaları alanında, kilit bir noktaya oturtuyor. Bu projeden elde edilen veriler sayesinde doktorlar, bazı hastalıkların genlerini bulabilir ve risklerini tanımlayabilirlerse, hastalarına "kişiye özel" tedavi yöntemleri ve korunma planları önerebilecek konuma gelecekler. Böylece bazı ilaçların bazı kişilerde yarattığı yan etkiler ya da bazı tedavi yöntemlerine bazı hastaların yanıt vermemesi gibi olumsuz durumlar, ortadan kaldırılabilecek.

Genetik Kodcular

İzlanda'da bu alanda en iyi bilinen kurumlardan biri, çalışmalarına 5 yıl önce başlayan ve İzlanda hükümetiyle yaptığı sözleşme doğrultusunda 270.000 vatandaşın sağlık kayıtlarını tek bir veritabanında toplamayı hedefleyen, deCODE Genetik isimli firma. deCODE yetkililerinin oluşturacağı veritabanına, ilgilenen şirketler belli bir ücret ödeyerek giriş hakkı alabilecek. Ticari olmayan projeleri yürüten akademik araştırmacılarsa, bu veritabanına ücretsiz girebilecek. Ancak araştırmaya kendi sağlık bilgilerini vererek katılan İzlandalılar, kendi test sonuçlarını öğrenemeyecekler.

deCODE yetkililerinin başı, güvenlik sorunlarıyla oldukça dertte. Kurulduğu günden bu yana etikçi ve hukukçulara hedef olan şirket, elindeki verileri her-

hangi bir saldırıya ya da dışarıdan girişe izin vermeyecek ileri bir kodlama sistemiyle koruduğunu söylese de, kamuoyunu henüz inandırabilmiş değil. Bu nedenle İzlanda hükümeti deCODE'un kullandığı veritabanının güvenlik sisteminin, dışarıdan bir uzmanlar kurulu tarafından kontrol edilmesine karar vermiş. Önümüzdeki yıl gerçekleştirilmesi planlanan bu kontrol tamamlanana kadar, deCODE yetkilileri ellerindeki verileri veritabanına yükleme aşamasına geçemeyecekler. Ancak bu zamana kadar geçen süreyi boş geçirmemek için, İzlanda nüfusunun büyük bir bölümünün genetik verilerini toplamayı tamamlayan deCODE araştırmacıları, bunları hastalık çalışmaları için analiz etmeye başlamışlar. Şirket şimdiden şizofreni gibi birçok yaygın hastalığın gen haritasını çıkarma sürecini tamamladığını ve bulduklarını yayımlamak için çalışmalara başladığını söylüyor.

İzlanda Sınırlarından Öteye

İzlanda, nüfusunun çok homojen olması ve kendine özgü bir soyağacı veri potansiyeli barındırması gibi özellikleri nedeniyle, bu tür genetik veri bankalarının oluşturulması için biçilmiş kaftan. Ancak İzlanda sınırları içinde yapılacak araştırmalardan elde edilecek sonuçlar, diğer etnik gruplara ve daha karmaşık nüfus barındıran ülkelere doğrudan uygulanabilir nitelikte değil. Bu nedenle farklı ülkeler de, İzlanda'nın deneyimlerinin yol göstericiliğinde kendi DNA veritabanlarını oluşturmak için çalışmalara başlamış durumda. Bu ülkelerin başında Estonya var. Herhangi bir kâr amacı gütmeyen ve devlet fonuyla çalışan Estonya Genetik Vakfı, geçtiğimiz Eylül ayında 16 yaş ve üzerindeki 10.000 vatandaşından DNA örnekleri toplamaya başlamış. Üç yıl sürecek olan ve maliyeti 2,5 milyon dolar olan bu projenin lideri Andres Metspalu, 1,4 milyonluk ülkenin 1 milyonunu kaydetmeyi hedeflediklerini belirtiyor. Projede görev alan araştırmacılar, örnekleri toplamaya başlamadan önce, katılacak halkı eğitmek ve etik kaygıları yatıştırmak için yoğun bir çaba harcamışlar. İzlanda'daki örneklerden farklı olarak Estonya'daki projeye katılan kişiler, araştırmalar sonucunda ortaya çıkacak genetik profillerini öğrenme hakkına sahipler.

Genetik veritabanları alanında yoğun çalışmalar sürdüren bir diğer ülkeyse, bir çok açıdan İzlanda'dan oldukça farklı olan İngiltere. 500.000 kişiyi içerecek geniş bir çalışma için 66 milyon dolar harcamaya hazırlanan İngiltere hükümeti yetkilileri, 2004 yılından başlamak üzere 45-69 yaş arası vatandaşlardan veri toplayıp, onları en az 10 yıl boyunca da izlemeyi planlıyorlar. Araştırma sonuçları katılımcıların kullanımına açık olmayacak; ancak ciddi amaçlı tüm araştırmacıların, oluşturulacak veri bankasına erişim hakları olacak. Genetik tıp araştırmaları konusunda 500.000 örnekle dünyadaki en geniş veri bankasına sahip olmayı hedefleyen İngiltere'ninkine benzer çalışmaların hazırlık planlarını yapan diğer belli başlı ülkelerse Almanya, Letonya Cumhuriyeti ve Singapur.

Daha Ucuz, Daha Fazla

DNA bankaları yaklaşımını savunan kişiler, bu tür veritabanlarının, sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi için altın madeni değerinde olacağı görüşündeler. En temel gerekçeleri, sık rastlanan hastalıklara neden olan genleri belirleyerek, yeni tedavi yöntemleri oluşturabilecek olmaları. Ayrıca belli mutasyonların hangi kombinasyonlarının kanser

DNA Bankaları: Yok Olan Türlerin Umut Işığı

DNA bankaları yalnızca biz insanlar için daha sağlıklı bir gelecek umudu olmakla kalmayıp, soyu tükenen hayvanlar için de bir umut ışığı yakıyor. Bir grup bilim adamı, hayvanlar için oluşturulacak DNA bankaları sayesinde, bazı türlerin neslinin tükenmesine neden olan hastalıkları tanımlayıp, onları tedavi edebilecekleri görüşünde. Bu duruma örnek olabilecek bir deneyim, yok olmanın eşiğindeki California akbabaları üzerinde yapılan çalışmalarda yaşanmış. Akbabalardan alınan DNA örnekleri üzerinde yapılan analizler, bir tür beslenme yetersizliğinden doğan kas gelişmemesi ve bunun sonucunda da kemik gelişiminde oluşan bir bozukluk olduğunu göstermiş. Türün bu bozukluğa sahip olan bireyleri hayatta kalamadığından, California akbabalarının doğal süreçte varlıklarını sürdürmelerinin önündeki temel engel, bu hastalık. Ancak son yıllarda California akbabaları için oluşturulan DNA bankalarındaki örnekler üzerinde yapılan genetik analizler, bu hastalığı barındırmayan bireylerin yetiştirilmesi ve böylece akbabalarının soyunun devam etmesini sağlıyor.

Boynuzları için avlanan ve bu nedenle soyunun tükenmesinin eşiğine gelen siyah gergedanlar açısından, DNA bankalarının farklı bir önemi



Yok olmanın eşiğindeki Kaliforniya Akbabaları'nın soyunun devam etmesi için sürdürülen çalışmalarda, DNA bankalarının rolü büyük...

var. Araştırmacılar boynuzları için avlanmalarını engellemek için bu türün boynuzsuz örneklerini yetiştirmek amaçlı bir proje kapsamında, 10 yıl önce bu gergedanlardan DNA örnekleri toplamışlar. Ancak yapılan genetik çalışmaların, türün soyunun tükenmesini engellemeye pek katkısı olmamış. Çünkü o günden bu yana geçen süre içinde yasak bölgede avlanan kişiler, DNA örnekleri alınan bölgelerdeki boynuzlu siyah gergedanların neredeyse tümünü öldürmüşler. Araştırma sırasında sayıları 2000 olan siyah gergedanların sayısının, bugün yaklaşık 200 dolayında olduğu düşünülüyor. Ancak 10 yıl önceki çalışmalar sırasında oluşturulan gen havuzu, sayıları artık oldukça azalmış olan bu hayvanlara ilişkin belki de son kayıtlar olması nedeniyle, oldukça önemli.

İnsanların DNA'ları toplanarak oluşturulacak DNA bankaları gibi, hayvan DNA bankaları da, gizlilik ve güvenlik konusunda kaygılı olan etikçilerin saldırılarından nasibini alıyor. Bu tür bankalardaki bilgilerin güvenliğiyle ilgili kuşku duyan kişiler, veribankalarından dışarıya bilgi sızıntısı olduğu takdirde, hayvan dokusu örneklerinin, ticari amaçlar uğruna bu bölgeye istila etmek isteyen kişilerin eline geçebileceğinden korkuyor. Ancak bu korkular, bu tür veritabanları üzerinde çalışanları amaçlarından vazgeçirebilmiş değil. Bu tür çalışmaların sonuçlarının çok önemli olduğuna kesin olarak inanan bir grup bilim adamı şimdilerde, soyu tükenen türlerle ilgili, bugüne kadar elde edilen tüm bilgileri tek bir çatı altında toplayacak web tabanlı bir veri bankasının oluşturulması üzerinde çalışıyor. Hazırlanacak web tabanlı veri bankasının gelecekteki projelere umut ışığı yakmasının yanısıra, geleceğin bilimadamlarına bugün hiç kimsenin elinde olmayan verilere sahip olma şansı da vereceği öne sürülüyor.

riskini artırdığı gibi riskleri tanımlayabilirlerse, hastalarının da, tedavi yöntemleri konusunda daha doğru seçimler yapabileceklerini belirtiyorlar. Bu kişilere göre elde edilecek sonuçlar, bireyin genetik profiline birebir uygun ilaçlar tasarlamak hedefiyle, ilaç şirketlerince de kullanılabilecek.

Ancak sözü edilen türden sonuçları elde edebilmek için şimdiye kadar toplanandan çok daha fazla sayıda DNA örneği gerektiği de, üzerinde hemfikir olunan bir başka konu. Sağlıklı sonuçlara varabilmek için, en azından bir milyon kişiden kan örnekleri alınması gerekiyor. Tek bir genin mutasyonu sonucunda oluşan ve ender rastlanan bazı hastalıklar için, daha küçük çaptaki DNA bankaları yeterli olabiliyor. Ancak birçok gendeki bozulmaların bir araya gelmesinin yanısıra diyet ya da sigara kullanımı gibi, yaşam tarzından da kaynaklı olabilecek hastalıklar için, çözüm çok daha zor. Çünkü bu tür hastalıklarda her bir gen, genel riske küçük oranda katkıda bulunduğundan, daha zayıf bir sinyal yayıyor ve bu nedenle ortaya çıkarılabilmesi için de daha yoğun bir çaba harcanması gerekiyor.

Kan örneği alınan bir kişinin genetik profilinin oluşturulması için gereken maliyetse, çalışmaların önüne çıkan bir başka engel. Yeni hastalık genlerinin bulunması için, araştırmaya katılan bireylerin tüm gen dizilerinin taranması gerekiyor. Bunun için de tek bir insanın gen dizisi boyunca yaklaşık 50.000 adet işaretleyici konulması gerekiyor. Bugünün teknolojisiyle bu işaretleyicilerden bir tanesinin maliyeti yaklaşık 10 cent, yani tek bir kişinin genetik profilinin oluşturulmasının maliyeti 50.000 dolar. Bu nedenle genetik veri bankaları alanında çalışan araştırmacıların öncelikli hedefleri, işaretleyicilerin maliyetlerini 1 cente kadar düşürmek ve bir kişinin genetik profilini



oluşturmak için gereken işaretleyicilerin sayısını azaltmak.

Karşı Görüşler

Bilimadamlarının yeni gözbebeği olan DNA bankaları konusunda, etikçilerin tutumu farklı. Elde edilen verilerin gizli kalıp kalmayacağı konusunda endişeli olan kişilere göre, ortaya çıkacak veritabanları, son derece tehlikeli bir koleksiyon olacak. Genetik profillerine göre kişiler arasında ayırım yapılmasına zemin hazırlayabileceği düşünülen veritabanları, insanların genetik miraslarını kullanarak kâr elde etmek isteyenlerin amaç dışı kullanımlarına yol açabilir. Dört yıl önce başlayan ve hâlâ süren bu tür tartışmaların temel ateşleyicisi, İzlanda hükümetinin deCODE Genetik firmasına, ulusal sağlık kayıtlarına girmek için verdiği özel haklar.

Bir başka tartışma konusuysa, bu tür projelerin önceden verilmiş izinlere dayanıyor olması: Bir devletin tüm vatandaşlarına ait sağlık kayıtları, bireyler aksini talep etmedikçe, veritabanında yer alıyor. Bu da aslında, bu tür veritabanlarından haberleri bile olmadan herhangi bir hastalık sırasında kan örneği vermiş bir kişinin, kendi haberi olmadan genetik profilinin incelenebileceği anlamına geliyor. Kişisel hak savunucularının önem verdikleri bir başka konuysa, kullanılacak bilgisayar yazılımlarının kodlanmasında uygulanacak güvenlik sistemleri.

Kötümser olanlar yalnızca etikçiler değil; bilimadamlarının arasında da bu tür veritabanlarını onaylamayanlar var. Çok yeni bir alan olması nedeniyle çoğu açıdan henüz varsayım aşamasındaki DNA bankalarının, vaadettiklerini yerine getirip getiremeyecekleri, hâlâ belirsiz. Geniş çaplı çalışmaların, hastalık risklerini azaltma konusunda daha küçük çalışmalardan daha başarılı olacağı, henüz kesin değil. Veritabanlarını tasarlarken kullanılması gereken yöntemler konusunda bile henüz tam bir fikir birliğine varılmamış durumda. Bu tür çalışmaların yararlı olmayacağını düşünen bir başka grupsa, elde edilecek verilerin, hastanın önceki sağlık kayıtlarının ve hastanın vereceği bilgilerin doğruluğuna dayanması nedeniyle pek de sağlıklı bir yaklaşım olmadığı görüşünde. Başka bir grup bilimadamına göre de, insan hastalıklarının çoğu, aslında beslenme alışkanlıklarına ve yaşam tarzına bağlı. Bu nedenle de risklerin genetik özelliklere ne ölçüde dayandırılabileceği belli olsa bile, bunun çözümü değiştirmeyeceğini savunuyorlar. Bu kişilere göre yapılması gereken esas şey, daha sağlıklı yaşam tarzlarının teşvik edilmesi. Daha radikal bir başka grup bilimadamıysa, DNA bankaları oluşturmanın, tekerleği yeniden icadetmekten farklı olmadığı görüşünde. Onlara göre, varolan DNA çalışmaları, zaten sözü edilen benzer hedeflere ulaşılması için yeterli bilgiyi barındırıyor.

Ancak karşılarına çıkan teknolojik engeller, etik saldırılar ve karşı görüşler, DNA veritabanları oluşturmaya çalışanların heveslerini kırabilmiş değil. Birçok kişiden kan örneği alarak bu kişilerin genetik profillerini oluşturma yolunda çalışmalarını son hızla sürdüren araştırmacılar, genetik veri bankalarının yaygın bir uygulama haline geleceğinden emin. Teknolojideki ilerlemeler bu kişileri haklı çıkarırsa, çok da uzak olmayan bir gelecekte belki de özel olarak yalnızca kendi genetik profilimize yönelik olarak hazırlanmış "kişiye özel" ilaçlarımızı kullanıyor olacağız.

Ayşenur Topçuoğlu

Kaynaklar:

Kaiser, J.; "Population Databases Boom, From Iceland to the U.S.", Science, 8 Kasım 2002, Vol.298, pp. 1158-1161.

http://research.marshfieldclinic.org/pmrc/

American Society of Human Genetics; " DNA Banking and DNA Analysis", http://www.faseb.org.

"Foster Kids Don't Need DNA Bank", http://www.times.com.

Jeffords, J. and Daschle, T.; "Political Issues in the Genome Era", http://www.biosino.org

O'Rourke, K.; "DNA Banks: Could They Help Manage Disease and Conserve Animals?", http://www.avma.org

Gündemdeki Konu: DNA Esirgeme Kurumu

DNA bankalarıyla ilgili olarak ABD'de son günlerde en gündemde olan konu, kimsesiz çocukların DNA örnekleri alınarak oluşturulması planlanan DNA bankası. Geçtiğimiz Ekim ayında gündeme gelen ve ortalığı karıştıran proje, tüm ABD'deki kimsesiz çocuklardan DNA örnekleri alınmasını ve bunların tek bir veritabanında toplanmasını hedefliyor. Ancak kamuoyunun geniş bir kesimi, bu planın son derece gereksiz ve mantıksız olduğu görüşünde. Bunun birinci nedeni, oluşturulacak böyle bir veritabanının maliyetinin çok yüksek, ancak karşılığında sağlayacağı yararların çok az olması. Bir diğer nedense ABD'nin kendi sorumluluğu altındaki kimsesiz çocuklarını tanımlamak için, genellikle suçluları ve cesetleri tanımakta kullanılan bir yöntemi kullanmasının, etik açıdan uygun olmayacağı. Bir grup insan hakları savunucusuysa, bu uygulamaya, suç işleyen kimsesiz çocukları cezalandırmayı kolaylaştıracağı nedeniyle karşı çıkıyor.



Discover dergisinin Ekim 2002 kapağı, ilginç bir başlık taşıyor: Why Are We Who We Are? (Neden Olduğumuz Kişiyiz?) Altında da anket sorusu gibi düzenlenmiş iki altbaşlık: ☐ Kimliğimiz, değer yargılarımız, hatta zeka düzeyimiz bile, neredeyse tümüyle ailemiz tarafından biçimlendiriliyor. ☐ Bireysel davranışlarımızı ve insan olarak doğamızı belirleyen bir gen yığını miras alıyoruz. Bu iki kutucuktan birini emin bir şekilde işaretlemek mümkün mü? Hadi biz işaretleyemiyoruz ama, bilim işaretlemiş olabilir mi? Bu kapak, birilerinin kutucuklardan birini işaretlediği izlenimini veriyor...

BİZİ BİZ YAPAN... DOĞAMIZ MI, ÇEVREMİZ Mİ?

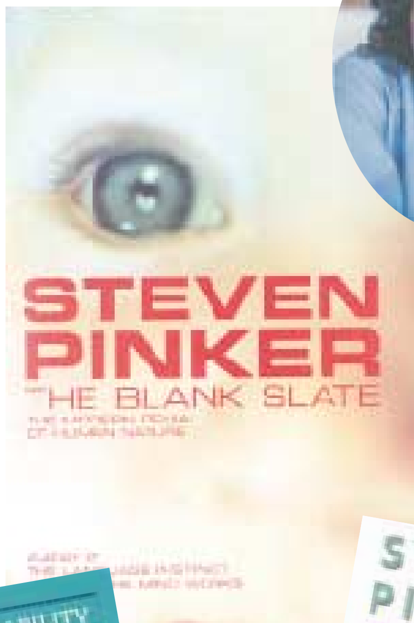
TARTIŞMA BİTTİ Mİ?

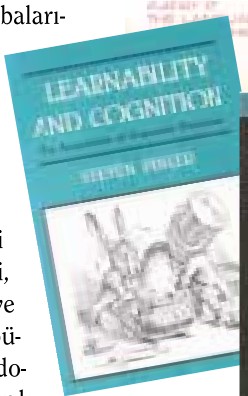
Kapağın tasarımı bir yana, ilk bakışta çoğumuzun, okuyup duyduklarımızdan "her ikisi de" diye yanıtlama eğiliminde olduğumuz bu soruyu benim için ilginç kılan bir şey daha oldu: altta görünen isim –Steven Pinker. "Müzikle Danseden Beyin" (*Bilim ve Teknik*, Şubat 2002) yazısını hazırlarken neredeyse kaldırdığım her taşın altından çıkan bu isim, müziğin evrimsel açıdan beynimizin haz düğmelerini tetikleyen "işitsel bir pasta"dan öte birşey olmadığı savıyla üzerine epeyi bir şimşek çekmiş, epeyi bir kavga gürültü kopmuştu anlaşılan. İtiraf etmek gerekirse, bu taşın altına bakma gereği de biraz bu nedenle kaçınılmaz oldu. Alttaki isim Pinker'a ait olduğuna göre, taşın altında başkalarının bırakacağından fazlasını beklemek gerekirdi herhalde.

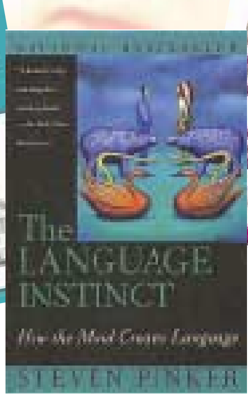
Steven Pinker, ünü bilimsel skandallar çıkararak yakalamaya çalışan bir bilim şarlatanı değil; yaşamını insan zihnini araştırmaya adamış, yalnızca akademisyenlere değil, herkese seslenen kitapları (en çok tanınanları *How the Mind Works* – Zihin Nasıl Çalışır / *The Language Instinct* – Dil İçgüdüsü, *Words and Rules* – Sözcükler ve Kurallar ve daha geçtiğimiz Eylül ayında ABD ve Avrupa'da piyasaya çıkarak çok büyük ilgi toplayan, bizim de konumuzun kaynağı *The Blank Slate - The Modern Denial of Human Nature* / Boş Levha – İnsan Doğasının Modern Yadsıması) ABD ve yanısıra birçok Avrupa ülkesinde en-iyiler listelerinin üst sıralarında yer almış, alanında sayısız makale yazmış, sav ve görüşleriyle başlattığı tartışmaların, alanında az görülmüş bir canlılığa ve yenilenmelere neden olduğu, karşıtlarının bile kabul ettiği üzere, çok saygın bir bilimadamı - ve tabii bilimin yaramaz çocuğu. Şu anda Massachussetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) Beyin ve Bilişsel Bilimler Bölümü'nde öğretim üyesi. Amacımız ne onu tanıtmak, ne de sözcülüğünü yapmak. Ancak bütün bilimsel alanlarda - ve başka alanlarda da- rüzgarın yön değiştirdiği dönüm noktaları vardır. Kimi keskin açılarla, kimi de biz farkında bile olmadan. Bir bakmışızdır ki, bir zamanlar doğru bildiğimiz şey zamanla yerini başka bir şeye bırakmış, ama biz neyin ne zaman değiştiğinden haberdar değilizdir. İşte Pinker'ın, psikolojinin, daha doğrusu evrimsel psikolojinin gündemini kaynar halde tuttuğu savlarını biraz daha yakından tanımak, belki de bazı dönüm noktalarına tanık olma olanağı verecek bizlere.

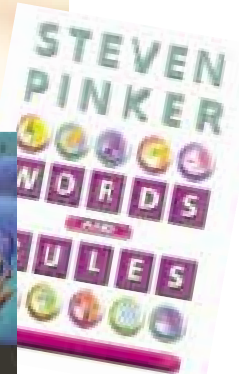
Tabula Rasa-Boş Levha

Suça eğilim, 'içten gelen' birşey mi, çevre etkisiyle mi oluşuyor? Ya eşcinsellik? IQ testlerinin ölçtüğü değişken ne? Doğuştan gelen beceriler mi, kazanılan beceriler mi? Çok uzun bir süredir, özellikle de son 50-60 yıldır saygın akademik çevrelerin bu tür sorulara verdikleri yanıt, çevresel etkenler lehine oldu. Özellikle de, Nazizmin korkunç sonuçlarının yaşandığı İkinci Dünya Savaşı sonrasında, insan özelliklerini genetik yönden açıklamaya yönelik en basit araştırmalara bile kötü gözle bakıldı. Genetikçiler kendilerini sağlama alma yolunu benimseyip çalışmalarını sirkesinekleri ve balarılarıyla sınırlarken, özellikle de batı toplumları, kişisel ve toplumsal sorunların çoğunun uygun yaklaşım ve müdahaleyle elenebileceğini, dahası insan 'doğasının' değiştirilebileceğini, yönlendirilebileceğini göstermeye çalışıyorlardı. Yani, bir anlamda insan doğası diye birşeyin olmadığını. Sonuçta büyük ölçüde, çok acı sonuçlar doğurmuş ayrımcılığa tepki olarak ortaya çıkan bu yaklaşımın önemli açılımlarından biri de, birey-aile ilişkileri üzerine olanıydı. Bu konuda çoğu kişinin sorgulama gereği bile duymaksızın kabul ettiği bir neden-sonuç bağlantısı var. İşte alışıldık örnekler: "Erkek çocukların kavga dövüşe meraklı olmalarının nedeni, öyle olmaya yönlendirilmeleri." "Çocukların şekere, çikolataya düşkün olmalarının nedeni, bu tür yiyeceklerin, onlara sebze yemeleri karşılığında sık verilen bir ödül olması." "Gençlerin birbirleriyle yaptıkları statü savaşının nedeni, yetişkinlere özenmeleri." Bu cümleler, aslında büyük ölçüde yukarıdaki nedenlerle ortaya çıkmış entellektüel bir doktrinin; tabula rasa doktrininin gündelik yaşamdaki temsilcileri. Latince kökenli tabula rasa'nın anlamı, boş levha ya da silinmiş levha. Terimin genelde 17. yüzyıl İngiliz filozofu John Locke'la ilişkilendirilmesinin nedeniyse, Locke'un, insan zihnini "üzerinde tek bir harf bile bulunmayan boş bir kağıt"la özdeşleştirmiş olması. Öyle ya, boş bir kağıdın üzerine ne isterseniz onu yazabilir; tabii insan yavrusunun boş zihnini de istediğiniz gibi yönlendirebilir, kendinize istediğiniz gibi bir çocuk yoğurabilirsiniz.











Değişim rüzgarına kapılanlar arasında bilimadamlarının da olması kaçınılmazdı. İnsan zihniyle ilgili kuramlar, ırk ve cinsiyet ayrımını mümkün olduğunca engelleyecek biçimde yeniden şekillendirilmeye başlamıştı. Doktrine göre, ırklar, etnik gruplar, cinsler ve bireyler arasında varlığını saptadığımız bütün farklılıklar, bu topluluk veya bireylerin iç yapılanmalarından değil, deneyimlerinden kaynaklanıyordu. Deneyimler değişirse –ailenin yaklaşımlarında reformlar, eğitim, medya etkisi, toplumsal ödüller– kişiyi de değiştirebilirdiniz. Ayrıca insan doğası diye birşeyin olmaması, uygun müdahale ya da yönlendirmelerle toplumu şiddet, bencillik, önyargı gibi istenmeyen özelliklerden kurtarmanın mümkün olduğu anlamına da geliyordu. Çünkü insanlar, bunları öğrenmekten alıkonabilirdi. Kafileden ünlü davranış psikologları John B. Watson ve Burrhus F. Skinner, yetenek, mizaç, inanç, duygu, tutku gibi zihinsel ürünlerin varlığını tümden reddetmişlerdi. Watson'ın şu ünlü sözleriyse, herşeyi özetliyor: "Bana bir düzine sağlıklı bebek getirin ve kendi belirlediğim koşullarda yetiştirmeme izin verin; sizi temin ederim, herhangi birini gelişigüzel seçip yetenek, eğilim ve atalarının özelliklerinden bağımsız olarak, istediğim türden bir kişi olmasını sağlayabilirim. Doktor, avukat, sanatçı, tüccar, hatta dilenci, hırsız... ne isterseniz!" Watson, ayrıca ailelere, çocuklarına asgari düzeyde ilgi ve sevgi vermelerini tavsiye ettiği (ve şimdi bile çok kişinin ağzından duymaya alıştığımız "ağlayan bebeği avutmaya çalışırsanız, bebeği ağladığı için ödüllendirmiş, ağlama davranışının artmasına neden olmuş olursunuz" gibi ifadelerin yer aldığı) bir de çocuk yetiştirme kılavuzu yazmıştı.

Özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısında, genetik alanındaki çarpıcı ilerlemelerin yanısıra bilişsel bilimler, sinirbilim (neuroscience), evrimsel psikoloji, davranışsal genetik gibi görece yeni alanların da tomurcuklanmaya başlaması, bu doktrinin yavaş yavaş yumuşamasına neden oldu ve insanın bazı davranışsal özelliklerinin altını kazımaya çalışan bilimadamlarını, bu alanların sunduğu verilerden de yararlanmaya yönlendirdi. Düşüncenin biyolojik bir süreç olduğu, beynin evrim kurallarından soyutlanamayacağı, kadın ve erkeğin, boynun altı kadar üstünde de farklılıklar gösterdiği daha açık hale geldi. Pinker'ın sözcülüğünü üstlenmiş göründüğü görece küçük bir bilimadamı grubunun söyledikleri, bu noktada anlam taşıyor (ve tabii şimşekleri de üzerine çekiyor): Bilim, bu konudaki kemikleşmiş düşünceler aleyhine veriler sunmaya başladı. İnsanların davranışsal ve bilişsel özellikleri hakkında önemli biyolojik bulgular, yayımlanıp alkış alıyor; ancak insanların çoğunun (bilimadamları dahil) bunları görmezden gelerek bu konudaki yerleşmiş inanışlarını sarsmak-

tan kaçındıkları, yaşamı, tüm bunlar olmuyormuş gibi sürdürmeye devam ettikleri, bir gerçek. Bazı alanlarda ortaya çıkan yeni bulgular, devrimsel nitelikte bile olsa gündelik yaşamımızı etkilemez ya da çok dolaylı olarak etkiler. İnsanların, Jüpiter'in yörüngesiyle ilgili olarak Batlamyus ya da Kopernik'in görüşlerinden herhangi birine inanmaları, Jüpiter'in yörüngesini değiştirmedi. Ama insan doğasıyla ilgili kuramların kişisel ve toplumsal etkileri tahmin edilebileceğinden çok daha fazla olabilir, birçok kişisel ve toplumsal ayarlamalar yapmayı da gerekli kılabilir. Sözgelimi, çocuğunuzu yoğurulabilir bir hamur parçası olarak görmek yerine, kimliği ve kişiliğinin biyolojik unsurlar da taşıdığını kabul ederseniz, ona yaklaşımınız, eğitiminde izlediğiniz politika bütünüyle değişebilir. Eşcinselliğin yalnızca bir tercih olduğu görüşünün aleyhine olan biyolojik bulguların artmasıyla, birçok



toplumun bakış açısını da yavaş yavaş değiştirmek zorunda kaldığı örneğinde olduğu gibi. Bu, her zaman kolay olmayabilir, aklınızdan ilk etapta geçmeyecek birçok toplumsal, yasal, ahlaki açılımı da beraberinde getirebilir. "Suçlu bu adam mı, beyni mi?" ikilemini örneğin. Ama işe, bazı şeyleri korkmadan kabul etmekle başlamak gerekir... Bu küçük, ama sesini giderek daha fazla duyurmaya başlayan grup, bir anlamda "tartışma bitti" demeye getiriyor. "İnsan doğası mı, aile-çevre etkisi mi tartışması bitti. İnsanı o kişi yapan şeyde ikisinin de payı var, itiraz etmiyoruz. Ama unutulmasın ki anne-babalar, çocuklarını yalnızca bir çevreyle değil, genlerle de donatırlar. Ve bu terazinin 'doğa' kefesi kesinlikle ağır basıyor."

Beynimiz Boş Değil!

Tabii demekle olmuyor. Ancak araştırmacıları bu sonuca götüren bulgular olduğu kadar, kuramlar da var. Bulguların en çarpıcı olanlarından biri, ikizlerle yapılan çalışmalardan geliyor. Tek yumurta ikizlerinin çoğunun, telepatiyle iletişim kurdukları izlenimini veren inanılmaz benzerliklere sahip oldukları biliniyor. Dış görünüş ve fiziksel özelliklerinin yanısıra sözel-sayısal becerileri, yaşama bakış açıları,

İnsan, Bencil Gene Karşı... Maç Kaç Kaç?

Bir konserve kutusu açacağına, hayatınızda ilk kez görüyormuş gibi bakın. Ne işe yaradığını tahmin edebilir misiniz? Büyük olasılıkla hayır. Ama biri size onun bir konserve kutusu açacağı olduğunu söylerse, kesici kısmı, tutamakları ya da çevirme mandalı sizin için yavaş yavaş birşeyler ifade etmeye başlar. Bu şekilde bir "tersine-mühendislik" (reverse engineering) süreci gerçekleştirmiş olursunuz. Yani belli bir amaca yönelik bir tasarım gerçekleştirmek yerine, ürüne bakıp, parçalarının ne işe yaradığını bulmaya çalışırsınız. İnsan vücudu da uzun zamandır bu şekilde anlaşılmaya çalışılıyor. Venlerdeki kapakçıkların dolaşımda rol oynadığı, kulak kepçelerimizdeki girinti çıkıntıların değişik açılardan gelen sesleri filtrelemeye yaradığı gibi.

Tersine-mühendisliğin canlıları anlama yolundaki en büyük uygulayıcısı, kuşkusuz Charles Darwin'di. Darwin "vücut yapılarının akılalmaz ölçüde karmaşık ve kusursuz tasarımlarının" çok uzun sürelerle işleyen doğal seçilimin bir sonucu olarak görmüştü. Steven Pinker, insan zihninin de doğal seçilimle biçimlenmiş bir başka karmaşık 'nesne' olduğunu söylüyor. Bir anlamda, onu da tersine-mühendislik sürecine tabi tutabileceğimizi. "İnsan psikolojisinin birçok yönü için bunu başardık da" diyor Pinker. "Ancak unutmamak gerekir ki tersine-mühendislik, ancak nesnenin ne olduğu hakkında az da olsa bir içgörünüz varsa mümkündür." (Yani, konserve açacağını elimizde evirip çevirirken, onun bu işe yaradığı hakkında bir ipucumuz olmaması durumunda, bu süreci devreye sokmamız da mümkün değil.) "Biyolojide bunun örnekleri çok görüldü. 1950'li yıllarda birçok biyolog, organizmaların, neden işlerine yaramaz görünen birçok yapıyla donatıldıklarını soruyordu kendine. Arı iğnesi, neden yerinden çıktığında arının vücudunu paramparça edecek dikenli bir yapıdaydı sözgelimi? Meme bezleri neden vardı? Annenin kanından besinleri çekip, bir başka hayvanın yararına bunları süte dönüştüren bu acaip bezler? Bugün, bu soruların, organizmaların vücut parçalarının neye hizmet ettiği hakkındaki yanlış görüşlerden kaynaklı olduğunun farkındayız. Artık biliyoruz ki, vücudun nihai amacı, ne kendisinin, ne ait olduğu türün, ne de ekosistemin devamı. Amacı, kendi oluşumuna neden olan genlerin, mümkün olduğunca fazla sayıda kopyalanmasını sağlamak. Bu, doğal seçilimin de temeli: kopyalamanın sürdüğü birçok nesil boyunca, genel kimliği mümkün olduğunca kararlı bir şekilde korumak. Arı iğnesinin dikenli olmasını sağlayan genler, o genin kopyaları kraliçe arıda olduğu, ve işçi arının işgalciye bir intihar saldırısına geçmesiyle korundukları için, varlıklarını sürdürmüş olabilir sözgelimi.



Sonuçta, "Adaptasyondan kim ya da neyin yararlanması gerekiyor?" ya da "Canlılardaki şu veya bu tasarım ne işe yarıyor?" gibi sorulara doğal seçilimin verdiği yanıt şu: "uzun-dönemli kararlı kopyalayıcılar; genler." Peki bu geriye-mühendislik sürecini insan zihnine uyarlarsak? Zihnin çoğu işlevi için değişen birşey yok. Ancak, iş toplumsal yaşama gelince, eylemlerimizin yararımıza işlemediği durumlarda bu işten kârlı çıkanın kim ve ne olduğunu belirlemek önemli. Toplumsal davranışın, genlerin çoğalımı için doğal bir mühendislik sürecinin ürünü olduğu görüşü, ister istemez insan amacının da genlerini yaymak olduğu sonucuna varıyor. Gerçekten öyle mi ama? İnsan davranışlarına bir de bu açıyla baktığımızda gördüğümüz, genlerin çoğaltımına yönelik eylemler mi? Yoksa tam tersine genetik bir "intihar" mı?

İnsanlar doğum kontrolü uyguluyor, kendileriyle hiç bir genetik bağı olmayan çocukları evlat ediniyor, yemek yemeyip eroin alıyor, bekarlık yeminleri ediyor, kanlarını satıp sinema bileti alıyor, saygın bir ünvan için çocuk yapmayı erteleyip kendilerini de paralayarak, erkenden mezara giriyorlar... Tabii herşeyi kılıfına uydurmak mümkün. Ama tüm bunlardan çıkan sonuç, kimilerine göre, insan davranışlarının biyolojileriyle uzaktan yakından ilgili olmadıkları ve geli-

içe kapanıklık ya da dışa dönüklük gibi kişilik özellikleri, tartışmalı konulardaki görüşleri, müzik beğenileri, diğer insanlarla nasıl geçindikleri, hatta seçtikleri iş ve meslekler gibi konularda bile çoğunlukla birbirlerinin kopyası gibiler. Birçok EEG (elektroensefalografi/beyin elektrosu) çalışması bu kişilerin beyin dalgalarının bile neredeyse ayırdedilmez olduğuna, başka çalışmalarsa beynin mikroskopik ve makroskopik anatomisinin inanılmaz benzerliğine dikkat çekiyor. Genlerinin tümü ortak olan tek yumurta ikizleri, genlerinin yarısı ortak olan çift yumurta ikizlerine göre, çok daha büyük benzeşim gösteriyorlar. Çarpıcı olan bulguysa, bu benzerliklerin, ikizlerin bir arada ya da tümüyle farklı ortamlarda yetişmiş olmalarından bağımsız olduğu. Bulguyu güçlendiren bir diğeriyse, aynı evde yetişen –yani yine genlerinin yarısı ortak olan- biyolojik kardeşlerin, onlarla birlikte büyüyen ama evlat edinilmiş bir kardeşe göre çok daha fazla davranışsal benzerlik taşıdıkları.

Tabula rasa doktrinini dolaylı olarak da olsa, güçlü biçimde değilleyen ilk bilimsel sav 1960'larda, kuramsal dilbilim çalışmalarıyla ünlü, dilbilimci Noam Chomsky'den gelmişti: Çevre etkisi düşünceyi belirliyorduysa, dili de belirlemeliydi, çünkü dil öğrenilen birşeydi; büyümekte olan çocuğun, büyükleri dinleye dinleye öğrendiği birşey. Ancak Chomsky, insanın dil becerisinin, doğuştun var olan bir yapılanmayla geldiğini iddia ediyordu. Ona göre beyin, sözdizimsel kurallardan oluşan ve akustik uyarılar akımıyla harekete geçen soyut bir sistemi içerecek şekilde, genetik olarak programlanmıştı. Bu kurallar, tüm insan dilleri için evrensel ve onlara özgüydü.



Chomsky bu savını açıklarken, vücudun anatomik yapısıyla bir benzeşim kuruyordu: Kol, bacak ve böbrek sahibi olduğumuzu 'öğrenmiyoruz'; bunlar yapısal donanımımızın parçaları ve başından beri bizimle birlikte varlar. Zihin için de aynı şey geçerli. Zihin, bir tanesi de dil için olan içsel ve bilişsel birimler ya da modüller'in oluşturduğu, karmaşık ama sistemli bir yapılanmadır. Beynimize doğuştan kodlanmış bu öncül dilbilimsel bilgi, uygun uyarılarla harekete geçtiği için dil öğreniriz; beynimiz, aldığı işitsel ve dilbilimsel uyarıların yazılacağı, içi boş bir alıcı olduğu için değil. İnsan yavrusunun beyni, içine yazılmasını bekleyen bir günlük gibi değil, daha çok ileri düzeyli kitapları, açılmak üzere barındıran bir kütüphane gibidir. Zihinse, sinirsel bir bilgisayar. Chomsky'nin bu argümanları, bugün de Pinker ve yandaşlarının görüşlerine temel oluşturuyor. Ancak Pinker savunucularının bile bulundukları bir uyarı var: Tüm bunlar (*Zihin Nasıl Çalışır?* kitabında bu yönde yapılan açıklamalarla birlikte) insan zihniyle ilgili olarak ortaya konmuş en ikna edici genel kuramı oluştursalar bile, şimdilik bunları kanıtlanmış bilimsel gerçekler olarak kabul etmek için erken. Bu görüşlerden hiçbirinin, tartışmaya karşı dokunulmaz olduklarını söylemek henüz mümkün değil.

Genlerimiz ve Biz

Hangi kültürden ve dönemden olursa olsun, tüm insanlar için ortak bazı eğilimler ve davranış biçimleri olduğunu söylüyor antropologlar. Aşktan mizah anlayışına, sanattan besinsel tabulara, ticaretten yas tutmaya, cinselliğe... Tüm insanlar arasında paylaşılan bu düşünsel, duygusal, ya-

şigüzel kültürel normları izledikleri. İnsan davranışlarını doğal dünya anlayışımızın dışında kalıcı olarak tutan bu yaklaşım, bilimsel bakış açısına sahip birçoklarınıysa rahatsız etmiş. Görece yeni bir alan olan evrimsel psikoloji de, bunun böyle olması gerekmediğini, gen-temelli evrim kuramının, insanların gen-çoğaltıcı araçlar olarak alınmasını hiç de gerektirmediğini söylüyor.

Bir kere, doğal seçilim, davranışın iplerini doğrudan çeken bir kukla ustası değil Pinker'a göre. "Kendilerini uyanık sanan bencil genler, gözleri kulakları olmadığına göre davranışı doğrudan denetleyemezler. Tek yapabilecekleri, davranışı doğuran mekanizmaları tasarımlamak; bilgi işleyen, amaç belirleyen ve topluca zihin olarak adlandırılan sinirsel mekanizmaları." Pinker, insanın varoluş savaşını da doğrudan gen yayımına bağlamanın, bu nedenle yanlış olacağı görüşünde. "Hastalarını kendi spermleriyle yapay olarak dölleyen üreme uzmanı doktorun dışında da hiç bir insan, temel amacının genlerini yaymak olduğunu söylemez size!"

Kısacası, bu "bencil gen" kavramını başka şeyle karıştırmamak gerekiyor: insanlar, genlerini bencilce yaymıyorlar; genler kendilerini bencilce yayıp çoğaltıyorlar. Bunu gerçekleştirmeleri de beynimizi nasıl yapılandırdıklarıyla ilişkili. Sözgelimi yaşamdan, dostlardan, çocuklardan, cinsellikten zevk almamızı, ya da sağlığımıza dikkat etmemizi sağlayarak (bunlar, evrimleştiğimiz ortamın koşulları için avantaj sağlayacak özellikler) aslında bir sonraki nesilde temsil edilmelerini sağlayacak piyango bileti almış oluyorlar. Sonuçta bizim hedeflerimiz, genlerimizin alt-hedefleri konumunda. Ama ikisi kesinlikle birbirinden farklı. Genler, Pinker açısından oyun içinde oyunu temsil ediyor; oyuncuların içsel monologlarını değil. Ve eğer kopyalanıp çoğalma hedeflerini bizim üzerimizde gerçekleştiremiyorlarsa, tek nedeni, bizim onlardan akıllı olmamız!

Dönelim başa. Evrimsel psikologlar, zihinsel hedeflerimizi, genlerin mecazi hedeflerinden bu şekilde ayırdıktan sonra, insan davranış ve mizacının evrimsel yönüne ilişkin birçok sorunun kendiliğinden buharlaşıp gittiğini söylüyorlar. Sözgelimi fedakarlık, biyologların dediği gibi, kişinin akrabalarına yardım etmek ya da karşılıklı yardımlaşmak gibi, sonuçta genlerinin yararına sonuçlanacak bir durumdan ibaretse, bu bir tür ikiyüzlülüğe işaret etmiyor mu? Görünen o ki etmiyor. Bencil genler, ille de bencil organizmalar tasarlamak zorunda değil. Belki de bu anlamda bir genin yapabileceği en bencilce iş, bencil olmayan bir zihin üretmek. İşleyişi sonucu, sevgi dolu bir anneye kaynak olabilecek bir zihin sözgelimi.

Zihni, tersine bir mühendislik sürecine tabi tutmak, yani neleri başarmak üzere tasarımlandığını anlamaya çalışmak, ancak özneler ve nesneler arasındaki bu ilişkileri açık seçik ortaya koymakla mümkün olabilir. Kim, neyi amaçlıyor? Aracı ne veya kim?

Araştırmacılar, doğal seçilimin binlerce nesil üzerinde işleyen çok uzun bir süreç olduğunu ve beynimizin de bilgisayar çağına değil, çok çok uzun zaman önce yok olup gitmiş yaşama koşullarına uyum sağlayacak şekilde evrimleştiğini de unutmamamız gerektiğini söylüyorlar. Fotoğraf denilen teknik yokken, görsel hafıza uyumsal değer taşıyordu. Ağrı kesiciler aşılarla vücut içine verilmezken, beyin doğal ağrı kesicilerini kendisi sentezliyordu. Bu durumun işaret ettiği tek şeyse, yaptığımız her şey için uyumsal bir açıklama olmayabileceği...



Çocukların yüzlerindeki boyalar, genlerinin tetiklediği şiddet eğiliminin bir göstergesi mi?

şamsal ortaklıkların, çok yukarıdan, bir uzaylı gözüyle bakıldığında tüm insanlığı tek bir kabile gibi gösterdiğini söylüyorlar. Pinker'ın da dahil olduğu evrimsel-bilişsel psikologlar açısından bunun önemli bir açılımı, tüm insanların zihninsel işlevlerini donatan ve bazı davranışlarına biçim veren ortak zihinsel (beyinsel) modüllerin, bir adım daha ileri gidersek evrimsel/genetik ortaklıkların varlığı. "Ama", diyor Pinker "insan zihninin bazı bakımlardan evrensel özellikler taşıması, bireylerin zihinsel bakımdan aynı olduklarını göstermez. Doğal seçilim, genetik çeşitliliği azaltsa da hiç bir zaman yok etmez. Sonuç olarak her birimiz genetik olarak tekiz. Genetik yapımızdaki farklarsa zihinsel ve tabii davranışsal farklarımızı, bir yönüyle 'kim olduğumuzu' belirliyor –ayrı yetiştirilen çift yumurta ikizleri örneğindeki gibi." (Anlaşılan meslekdaşlarının, Pinker'a takılmak istediklerinde, onun *The Selfish Gene* [Gen Bencildir/TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2001 - 5.basım] kitabının yazarı Richard Dawkins'in yaptığı gibi, evrimi anlamak için zihninden yararlanmak yerine, zihnini anlamak için evrimden yararlandığını ileri sürmeleri boşuna değil!)

Böylece geliyoruz yine genlere... Ancak insan davranışı, hele de kişiliği gibi çetrefilli bir konuya, bir de genler eklenince pirincin taşını ayıklamak bizim için olmadığı gibi, bilimciler için de hiç kolay değil... Varsayımlar, kavramlar, bilinenler, bilinmeyenler, hem bilinen, hem bilinmeyenler üzerine kurulu kuramlar...

Pinker'ın bu konuda önemli bir uyarısı var. Bu uyarıyı yaparken, karşıtlarına da bir yandan yanıt veriyor. Özellikle de karşısına "öyleyse bana, sözgelimi fedakarlık genini göster ya da varolduğunu kanıtla" diye çıkanlara: "Dişlerinden bir tanesi kırılmış bir dişlinin, her dönüşünde 'klik' sesi çıkarması, kırılmış dişin, sağlam haliyle bir 'klik-sesi-baskılayıcısı' olduğu anlamına gelmez. Benzer şekilde, zihinsel bir işlevi aksatan bir genin de, o işlevin yürütülmesini sağlayan genin 'bozuk' halini temsil ettiği söylenemez. Gen-davranış ilişkisinin sözkonusu olabilmesi için, illede 'bir gen-bir davranış' ilişkisi olması gerekmiyor. Böyle düşünmek için en azından, genotipteki (özellikleri belirleyen genetik kod) çeşitliliğin, fenotipteki (genotipin ortaya çıkardığı dış görünüş ya da sonuçsal etki) çeşitliliği etkilediğini bilmiyor olmak gerekir. Ayrıca, genlerin etkilerinin ortaya çıkmasında olasılığın da rolü var. Çünkü etkileri, çevre etkilerine göre değişiklik gösterebilir. Usta komedyen Woody Allen'ın ünü, sözgelimi mizahi anlayışı güçlendiren genlere bağlı olsa da, kendisinin de dediği gibi, asık suratlı bir Apaçi kabilesinin üyesi olsaydı, bu yönü hiç ortaya çıkmayabilir, üstelik işsiz de kalabilirdi... Beyinle ilgili çalışmalar da, insan zihninin boş bir levha olmadığı yönünde epeyce veri sağlıyor. Beynin, öğrenme ve deneyim sonucunda bağlantılarının gücünü değiştirme özelliğinde olduğunu biliyoruz. Böyle olmasaydı zaten birşey öğrenmemiz de mümkün olmayacaktı. Ama bu, beyin yapısının daha çok deneyimle belirlendiği anlamına gelmez. İkizlerin beyinleriyle yapılan çalışmalar ışığında, beynin öz-denetim, planlama, yargılama, bireysel ve sosyal gereksinimler arasında denge kurma, vb. işlevlerden so-

Pinker'ın Kuramı

Steven Pinker'ın sözcülüğünü üstlenmiş göründüğü ve tabula rasa doktrinine karşı duvar gibi dikilen kuramın dört ana bileşeni var. Hesaplama bileşeni olarak nitelendirilebilecek birincisine göre beyin, simgesel bir kodu temel alarak bilgi işleme becerisine sahip, sinirsel bir bilgisayar. Sinirsel donanım, gerekli hesaplamaları yapacak yazılımın iş göreceği bir dayanak niteliğinde.

İkinci bileşen, zihnin bağımsız ama karmaşık bir sistem içinde çalışan, her biri farklı işlev ve çalışma moduna sahip bilgisayar programları içerdiği fikri (modülarite). Buna göre dil için, görme için, fizik anlayışı için, başkalarının zihinlerini anlamak vb için, farklı modüller bulunuyor. Her biri farklı bir uzmanlığı temsil eden bu modüller, kendilerine özgü prensiplerle çalışıyorlar.

Üçüncü dayanağa göre bu modüller genetik olarak sabitlenmiş durumda; dolayısıyla insan doğasının birer parçası olma hakkına vücut bölümleri kadar sahipler. Vücut bölümleri türün bireyleri arasında ne kadar değişkenlik gösteriyorsa, bu modüller de o kadar gösterebilirler. Kuşlar göç içgüdüsüne, bizlerse konuşma içgüdüsüne sahibiz. Kuşların genetik olarak belirlenmiş kanatları, bizimse kollarımız var. Çevresel etkiler, kolların olduğu kadar dilsel becerilerin de büyümesinde söz sahibi. Ama iki durumda da sözkonusu organların oluşumunda söz sahibi değil.

Sonuncu ve tartışmalara da en çok hedef olan bileşen, adaptasyonla (uyum) ilgili olanı: Genetik olarak belirlenmiş her özelliğin evrim açısından uyumsal bir işlev üstlenmiş olma zorunluluğu yok. Organizmanın bazı özellikleri adaptasyonun bir yan etkisi olarak da ortaya çıkabilir. Doğuştan olan her özellik (kanın rengi gibi) için uyumsal bir açıklama yapmak da bu nedenle yanlış olur. Dahası, modern insan şimdiki çevresine değil, atalarının çevresine uyum göstermiş durumda aslında. İnsanlar, örümcek ve yılanlara karşı sergiledikleri korkuyu, hızlı arabalar ve silahlara karşı sergilemiyorlar örneğin. İçsel fobilerimiz, gerçekte karşı karşıya olduğumuz tehlikeye ayak uyduramamış ve geride kalmış durumda.



rumlu bölgesindeki (ön-alın korteksi) gri madde miktarının, genetik etkenlere bağlı olarak değiştiği ortaya çıkıyor."



Korkacak Birşey Yok

Pinker'ı *The Blank Slate* kitabını yazmaya iten etken, kendi ifadesiyle, genlerin herşey demek olduğunu, kültürün ya da çevrenin bireyin gelişimi ya da ne olduğuyla ilgili hiçbirşey ifade etmediğini tartışma arzusu değil. Kimsenin zaten böyle birşey düşünemeyeceğini söylüyor. Daha çok, insanların uç bir doktrini (yani kültürün herşey demek olduğunu ve insan doğası diye birşey olmadığını) ılımlı kabul edip, her ikisinin de etkisini kabul eden ılımlı bir kuramı şiddetle yadsımaya neden bu kadar hazır oldukları sorusu üzerinde duruyor. Öyle anlaşılıyor ki, bunca tartışmaya ne gerek var diyenlerin sayısı da az değil: Zaten yeterince tehlikeli bir dünyada yaşıyoruz; hiç birşeyden de tam emin olamayacaksak, biz en iyisi işi sağlama alıp insan ve toplumları istediğimiz gibi şekillendirebileceğimiz bir kuramı benimseyelim; ne kaybederiz?

Bu görüş, tabula rasa doktrininin yalnızca olumlu, insan doğasının da yalnızca olumsuz uzanımları olduğu yanılgısına dayanıyor Pinker'a göre. Ve tabii korkuya. Eşitsizlik korkusuna, dünyanın başta biyolojik nedenler ileri sürülerek yaşamak zorunda bırakıldığı çok acı deneyimlerin korkusuna. "İncelediğimiz konuların bir kısmı sol eğilimli, bir kısmı da sağ eğilimli kişileri kaygılandırıyor" diye anlatıyor kendisiyle yapılan bir röportajda. Sol kesimin korkusu genellikle Nazizmin sonuçları çevresinde dolanırken, sağ kesim de zihin kavramına hesaplama, sinirbilim, evrim ve genetik gibi unsurları katan maddeci bakış açısının, ahlaki temelleri sarsacağı inancıyla öfkeleniyor tabula rasa karşıtlarına. Ancak ortada hep unutulan bir konu var. Bilimin ortaya çıkardığı ya da geliştirdiği şey her neyse, onu nasıl kullanacağına karar veren, yine insan. Kişinin o kişi olmasında genlerinin de payı olduğunu söylemek, bilimin işi. Ama bu bilgi, bir toplumu ayrımcılığa götürüyorsa, o zaman sorgulanması gereken bilimadamı değil, toplumun değer yargıları olmalı. İki farklı kavram sözkonusu.

Tabula rasa karşıtlarına yöneltilen eleştiriler arasında çocukların eğitimi konusunu kapsayanları da var: Çocuklarımız, biz ne yapsak değişmeyeceklerine, kim oldukları da genleriyle yakından ilişkili olduğuna göre, bırakalım ne isterlerse yapsınlar! Oysa araştırmacıların çıkarımları çok farklı. Diyorlar ki, çocuğun doğasında şiddet olduğunu kabul ederseniz, eğitimini de ona göre yönlendirirsiniz. Ama bunu yadsıyarak hiç bir yere varamazsınız. Biz öğrenme diye birşeyin olmadığını söylemiyoruz. Çocuklarınıza sevgi vermeniz ve bilinçle yaklaşmanız, hiç bir şey için olmasa mutluluğu için gerekli. Ona karşı yanlış davranarak zarar verebileceğiniz de bir gerçek. Ancak saldırgan kişilikli bir babanın, çocuğunun da bu özelliği taşıması yalnızca öğrendiği için değil, genetik yapısından da kaynaklanıyor olabilir. Kim olduğunuzla ilgili herşeyin sorumlusu, kesinlikle genler değil; kişilik, zeka ve davranışlardaki farklılıkların yarısı kadarı, çevre kaynaklı. Ama bu yarıyı oluşturan şey her neyse, bunun aynı anne-babayla aynı evde yetişen çocuklar arasında paylaşılmadığı neredeyse kesin gibi. Belki bir virüs aldınız, ya da anneniz aldı, belki bu nedenle beyninizde büyüyen aksonlar yön değiştirdi... tüm bunlar 'kim olduğunuzu' belirleyen etkenler olabilir.

Tartışmaya gerçekten nokta kondu mu? Belki bazılarına göre evet. Bulgular yeterli diyorlar çünkü. Kimi de bulguları sorguluyor. Pinker'sa soruyu, savlarına -ve her zaman kullandığı söylenen zekice ve mizahi üslubuna- yakışır şekilde, Pinker'ca bir yanıt veriyor. "Bizler birer organizmayız; melek değil. Zihinlerimiz de birer organ; doğruya giden yolun şaşmaz kılavuzları değil. Zihinlerimiz, atalarımız için ölüm kalım meselesi olan problemlerin çözümlerini bulmak için, doğal seçilim yoluyla evrimleşti. Zihnin amacı, sorma yetisine sahip olduğumuz her soruya cevap bulmak değil. Yani zihinlerimiz sonuçta, tek dertleri kendilerini kopyalamak olan genlerin, bu amaçlarına hizmet etmek üzere ürettikleri birer aygıtsa, o zaman evrenin bütün sırlarının anlayışımıza açık olması da pek beklenmemeli!... Ayrıca, birbirine karıştırılmaması gereken iki çözümsel ölçek var. Biri, evrenin varlığını sürdürdüğü milyarlarca ve milyarlarca yılı, diğeri yaşamlarımızı sürdürdüğümüz dakikaları, saatleri, günleri ve yılları temsil ediyor. Fizikçi, masanın, atom düzeyinde çoğunlukla boşluktan oluştuğunu size söylese de, laptop bilgisayarınızı o masanın üstüne çekinmeden koyarsınız. Bu yüzden, bilişsel psikologun teki gelip de, size ahlak anlayışının bile beyin denen bilgisayardan kaynaklı olduğunu söylemesi sizi üzmesin...!"

Zeynep Tozar

Kaynaklar

Bailey, R. Gillespie, N. "Biology vs. the Blank Slate" Reasononline, Ekim 2002 http://www.reason.com/0210/fe.rb.biology.shtml

Barash, D. "Turning the Table on the Tabula Rasa" Human Nature Review, 14 Ekim 2002

Bissell, R. E. "How Steven Pinker's Mind Works (Review)" Reason Papers, Sonbahar 1998

McGinn, C. "The Know-It-All" http://www.2think.org/htmv_review.shtml

Moreau, I. "Old Chestnut, New Thoughts" Economist, 26 Aralık 1992

Pinker, S. "The Blank Slate" Discover, Ekim 2002

Pinker, S. "What Really Shapes a Child's Life" (The Blank Slate'ten alıntı) London Times, 4 Eylül 2002

Pinker, S. "Against Nature" Discover, Ekim 1997

Radford, T. "Have You Heard? It's In The Genes" The Guardian, 25 Eylül 2002



BİLİMKURGU MU GERÇEK Mİ?

Özellikle bilimkurgu filmlerinde sıkça rastlarız: inanılmaz makinelerle dolu bir laboratuvarda gizli gizli insanüstü deneyler yapılır. Bilim adamları, genellikle insan ve böcek gibi birbirinden çok uzak iki farklı tür arasında ilişkiler kurmaya çalışır. Bir dizi deney sonucunda ortaya "yaratıklar" çıkar. Bilimkurgu hayranları için bu sahne kolay canlanmıştır. Karıştırılmış türler sonucunda ortaya çıkan bu film "yaratığı" ürkütücü olsa da, doğada meydana gelen "aykırı" birleşme, çok daha hafif farklılıklarla atlatılıyor. Elbette, bu birleşmeler birbiriyle çok daha yakın akraba türler arasında gerçekleşiyor. Zaten bilimkurgu melezlerini yalnızca filmlerde ya da ressamların resimlerinde görmemizin nedeni de bu...

"Bir posta güverciniyle bir ağaçkakanı çiftleştirebilseniz, ortaya ne çıkar?" Menno Schilthuizen, *Natural History* dergisinde yayımladığı incelemesinde, konuya bu soruyla başlıyor. Bilimkurgunun da odağına yerleşmeyi başaran melezleşme, içinde bulunduğumuz genetik çağında oldukça popüler bir konu. Melezleşme, aynı zamanda türleşmenin ilk basamaklarını oluşturuyor. Türleşmenin oluşması için öncelikle iki populasyon arasında gen akışının aşırı derecede azalması ya da durması gerekir. Fiziksel izolasyon, gen akışını durduran önemli bir bariyer. Ve kuşkusuz türleşme sürecinin ikinci basamağı olan genetik ve ekolojik farklılaşmayı başlatan önemli bir tetikleyici. Buna neden olan coğrafi mekanizmalar, dağların yükselmesi ya da ormanlık alanların bölünmesi gibi yavaş süreçler olabildiği gibi, yanardağ patlaması gibi hızlı süreçler de olabilir. Birbirinden ayrılan populasyonlardan biri yeni bir çevreye yerleştiği zaman, doğal seçilim de farklılaşmada etkili olur. Yakın zamanda izole olmuş populasyonlar, yani dış etkiler nedeniyle birbirinden uzaklaşarak farklılaşmış türler, tekrar temasa geçer ve aralarında çiftleşme şansı bulurlarsa türleşme yolunda bir üçüncü basamak doğar. İşte, farklı iki tür olarak ayrılan bu türlerin çiftleşmesine melezleşme (hibritleşme) deniyor. Melezleşme, pek çok farklı sonuç ortaya çıkarabiliyor. Bu sonuçlar, melez (hibrit) bireylerin göreli uyum güçlerine bağlı. Örneğin, melezlerin uyum gücü atasal formlara göre daha düşükse, yeniden soya yönelme oluyor ve populasyonlar arasındaki farklılaşma artıyor; atasal formlardakine eşitse populasyonlar arasındaki farklılıklar azalıyor; atasal formlara göre yüksekse daha kararlı melezler ya da yeni bir tür oluşabiliyor. Yani, melezleşme, yeni bir türün oluşumuna yol açabiliyorken, tam tersine boşa harcanmış bir zaman da olabiliyor.

Tarihte Melezler

Yazının henüz başındayken, yapılmış ilk genetik mühendislik deneyinden bahsetmek güzel olabilir. Aslında bu deney bir "hiç"le sonuçlansa da genetik çalışmalarında "komikler" sıralamasında birincilik ödülü alabilir. Rus bilimadamı George D. Karpechenko'nun yaptığı bu çalışmanın amacı, yeni bir tür elde etmek. Karpechenko, laboratuvar ortamında lahana ve turpu çaprazlayarak lahana yapraklı ve turp köklü, yeni ve daha işlevli bir bitki elde etmek istemiş. Deney sonucun-


Kırmızı Ördek (*Oxycura jamaicensis*)


Dikkuyruk(*Oxyura leucocephala*)

da, doğada uyum sağlayamayacak olsa da, bu iki türün karışımı olan bir bitki ortaya çıkmış. Ne var ki, sonuç beklenenden oldukça farklı: Yeni bitkinin kökleri lahana, yapraklarıysa turpunki gibi ve oldukça kullanışsız. Elbette bu bitkinin doğada kendine bir yer edinmesi mümkün olmamış.

Farklı türlerin çiftleşmesi dediğimizde, çoğumuzun aklına eşekler ve atların çiftleşmesinden ortaya çıkan katırlar gelir. Katırların kısır olduğunu hepimiz biliriz. Bu da, aslında melezleşmenin iyi bir şey olmadığı fikrini uyandırır bizde. Zaten uzun yıllar boyunca da, melezleşme kötü şöhretiyle anılmıştır. İsminin kökenine indiğimizde bile bunu anlayabiliriz. Melez Latince bir isim olan "hybrida"dan gelir. Hybrida'ysa Yunanca bir sözcük olan "hubris"den gelir: "tanrıya karşı küstahlık". Yeni yeni bazı yerlerde kabul görmeye başlasa da halen bazı bilim adamları, tüm canlıların bir "öz"ü olduğunu ve bu özün, ancak türlerin kendi aralarında çiftleşmesiyle korunabileceğini savunuyorlar. Ve elbette, türlerin de tercihlerini bu yönde kullandıklarını.

Sorunlar Bitmiyor...

Melezlerin oluşumunda sorun, doğumdan önce ortaya çıkıyor. Melez embriyoda atasal türlerden birinin genetik buyrukları, gelişen organizmayı bir yöne doğru yönlendirirken, öteki bunun tam tersini yapabiliyor. Çoğunlukla bu genetik buyruklar birbirine uymadığı için, organizmanın gelişmesi duruyor. İki türün gen buyrukları arasındaki uyumsuzluk çok önemli değilse, melez için bir şans doğuyor. Melez, iki atasal tür arasında bir yerde ortaya çıkıyor. Örneğin, Yunan topraklarında yaşayan bir salyangoz türü *Albinaria spratti*'nin kabuğunda kaba, dalgalı damarlar oluyor, ancak yine aynı yerde yaşayan başka bir salyangoz türü olan *A. hippolyti*, düz ve ipliksi çizgilere sahip. Bu iki türün meleziyse, ne ince ne kaba, hafif dalgalı damarlara sahip. Bu durum melez bireyler için bir sakınca doğurmuyor ve yaşamlarını bu şekilde sürdürebiliyorlar.

Ancak, çoğu zaman melezleşme çok daha kötü sonlanabiliyor. Hatta hayvanlarda, melezler çoğunlukla bir süre sonra doğadan eleniyorlar. Doğu Avrupa'da yaşayan bir kurbağa türü *Bombina bombina* (kırmızılı kurbağa) ve batı ve güney Avrupa'da, Macaristan dağları, Polonya ve Slovakya'da yaşayan yakın akrabası bir başka kurbağa türü *Bombina variegata* (sarı karınlı kurbağa) buna iyi bir örnek. Bu iki tür melezleşiyor; ancak melezleri pek çok eksikle yaşıyor. Hatta çoğu, embriyonik dönemde ölüyor. İribaş haline ulaştıklarındaysa ağızları biçimsiz bir yapıda oluyor ve beslenmeleri eksik kalıyor. Olgunlaştıklarında, iskelet yapılarında anormallikler oluşuyor. Kaburga kemikleri omurgayla birleşiyor, omurga sayısı eksiliyor ve kuyruk sokumunda asimetriler oluşuyor. Bu melezler çoğunlukla eleniyorlar. Eleme çevresel etkilerle değil, canlının kendi içsel çevresinde gerçekleşiyor.

Her zaman melez bireyler için kötü bir son doğurmasa da, melezleşmenin bazı durumlarda çeşitliliği yok edici etkisi de olabiliyor. Türkiye'de, özellikle Burdur'da adına her yıl şenlikler düzenlenen dikkuyruk ördeği'nin (*Oxyura leucocephala*) Avrupa'daki populasyonu bu durumdan oldukça sıkıntılı. 1950 yılında, dikkuyruğun Kuzey Amerika'dan İngiltere'ye getirilen yakın akrabası kırmızı ördek (*Oxyura jamaicensis*), burada hızla yayılmaya başladı. Daha serbest çiftleşme davranışlarına sahip olan bu ördek, bir süre sonra dikkuyrukla çiftleşerek zaten soyu tükenmekte olan bu tür için büyük bir tehlike oluşturdu. Son 10 yıldır bu türün populasyonunda oldukça büyük bir düşüş gözleniyor.

Neden Kötü Sonlanıyor?

Melezler üzerinde etkili olan eleme mekanizmalarının, bazı türlerde "genetik parazitler" olduğu söyleniyor. DNA'nın bu uzantıları "gezgin genetik elementler" olarak geçiyor. Bu DNA parçaları kromozomlardan kopup rastgele başka bir yere kaynayabiliyorlar. Yeni birey için bu elementler zararlı; çünkü kendilerini kopyalayıp önemli bir genin tam ortasına yerleşmeleri halinde, o genin yerine getireceği görevi engelliyorlar. Ancak, bazı organizmalar bu genetik elementlere karşı bir savunma sistemi geliştirmişler. Çoğalma sırasında - ki bu süreç gezgin elementlerin en etkin oldukları zaman - bu organizmalar, yumurta hücrelerine henüz ne olduğu tam olarak anlaşılamamış bir madde salıyorlar. Salınan madde, hücreyi zararlı olan bu elementlerden temizliyor.

Melezler, farklı iki türden bireylerin çiftleşmesiyle meydana geldikleri için, bu elementlerin verebileceği hasarlara daha açık oluyorlar. Eğer babadan gelen genetik aktarımlar bu hareketli elementleri içeriyorsa ve annenin ait olduğu tür buna hiç maruz kalmamışsa, melez yumurta hücresi buna karşı bir savunma geliştiremez. Bu olay, melezleşmedeki sorunlara bütünüyle bir açıklama getirmese de, nedenlerden biri gözüyle bakılıyor.

Melezler kendi aralarında ya da





atasal türlerden biriyle çiftleşecek kadar uzun yaşasalar da, bu sorun artarak sürecek. Atasal türlerin her ikisi de, çevresel etkilere karşı sivri dikenleri ya da kötü koku gibi savunma mekanizmalarını harekete geçiren donanıma, gen yapıları sayesinde sahip bulunurlar. Her yeni melez nesliyle bu yapı bozulur. Her iki atasal türden eksik gelen savunma sistemiyse, düşman karşısında parçaları eksik, işlevsiz iki tüfeğe sahip olmaktan farksızdır. Buna verilebilecek en güzel örnek, kavakağacı melezleri.

ABD'deki Rocky dağlarından başlayan ve Utah, Colorado, Arizona ve New Mexico'ya doğru akan Utah nehri boyunca bulunan alanda birkaç tür kavakağacı melezi bulunuyor. 1989 yılında yapılan bir araştırmaya göre, bu alandaki melez türler, bir tür yaprak biti olan *Pemphigus betae*'nin saldırısına daha çok maruz kalıyorlardı. Baharın başlarında, melezlerin yapraklarında keseler oluşturarak bu keselerin içinde yaşayıp çiftleşen böcekler, ağacın özsuyundan besleniyorlar. Yakınlarda yapılan bazı çalışmaların sonuçları, yaprak bitlerinin bu melezler üzerinde 8-119 kat daha kalabalık olduklarını gösteriyor. Yani, atasal formlar bu böceklere karşı kendi savunma sistemlerine sahipken, melezlerde bu sistemler bozuluyor. Bu durumda, gerekli gen yapılarına sahip olmayan melezler, bunun gibi dış etkilere karşı bir savunma sistemi geliştiremiyorlar.

Bitkilerde Durum Daha Farklı...

Peki, bunca olumsuzluğa karşın, doğa neden melezlere karşı daha etkili bir eleme yapamıyor? Aslında melezleşmede, şu ana kadar oldukça kabarık bir listeyi dolduran ciddi sorunların yanında, son zamanlarda elde edilen bulgular, melezlerin yaşam koşullarıyla mücadelede daha başarılı olduklarını öne sürüyor. Neden olmasın? Düşünün ki iki farklı türden gelen gen takımlarının birleşmesiyle, bu iki türe ait özellikler tek bir bireyde toplanabilir. Bunun da, oluşan yeni birey için önemli bir üstünlük sağlayacağı açık. Elbette, gen takımlarının bölük pörçük değil, tam olarak gelmesi gerek. Bu durumda, iki farklı türün özelliklerini üzerinde taşıyan melez, bu kez doğal seçilimle elenen değil, "seçilen" olacaktır. Ama bütün bunlar işlerin tıkırında gitmesi, yani gen takımlarının birbirleriyle uyumlu olmaları halinde mümkün. İşler sarpa sararsa, yani gen takımlarında uyumsuzluklar ortaya çıkarsa doğal seçilimle melezlerin "seçilmesi" oldukça zor!

Bu kadar engel karşısında, melezlerin doğada pek de barınamadıklarını düşünmek çok doğal. Ancak, bilimadamları bunca olumsuzluğa karşın doğada ellerini attıkları hemen hemen her alanda melezlerle karşılaşıyorlar. Doğada bitkilerde %20'nin üzerinde melez olduğu kesin. Hatta, bitki türlerinin %5-10'luk bir kısmının bu yolla evrimleşmiş olabileceği de düşünülüyor. Yalnızca bitkilerde değil, hayvanlarda da melezleşme oldukça yaygın, üstelik küçümsenecek gibi de değil. Örneğin, yapılan araştırmalarda, dünyadaki kuş türlerinin %10'unun da düzenli olarak melezleştikleri gözlenmiş. Ancak, sonuçların pek parlak olmadığını söylemek yanlış olmaz; hayvanlarda melezlerin yaşam sansı ne yazık ki bitkilerdeki kadar yüksek değil.

Peki neden bitkiler melezleşmeye daha uygun canlılar? Aslında bunu anlamanın en kolay yolu, yapılarına bakmak. Hayvanlar hareketli ve bundan dolayı çok daha dışa bağımlı canlılar. Fakat bitkiler, sabit ve fazla dışa bağımlı olmadıkları için elenme yerine seçilmeleri çok daha olası. Buna uyan en güzel örneklerden biri *Tragopogon mirus* adlı bir teke sakalı bitkisi. Bu bitkinin yaşam öyküsüne bir göz atalım.

Geçen yüzyılın başlarında, iki tür teke sakalı bitkisi *Tragopogon dubis* ve *T. porrifolius,* Avrupa'dan ABD'nin doğusuna getirilmiş. Kısa bir sürede, bu bitkiler oldukça geniş bir alana yayılmışlar. 1949 yılında, Washington Eyalet Üniversitesi'nden bitki bilimci Marion Ownbey bu iki bitkinin çaprazlanmasıyla oluşan 59 adet meleze rastlamış. Kromozom sayılarının ikiye katlanmasından dolayı bu melezler atasal türlerle çaprazlaşamıyorlar; yalnızca kendi aralarında çaprazlaşıyorlar. Bu melezler 1990 yılından başlayarak, alanda sayıca hızlı bir biçimde artmaya başlıyorlar ve bir anlamda kendi imparatorluklarını kuruyorlar. Elbette bu, yeni bir türün doğuşuna sahne olmuş: *Tragopogon mirus.*

Yeni bir tür oluşumuna güzel bir örnek olan bu


Melez kavak ağaçları atasal türlere göre, yaprak bitinin saldırısına daha açıklar.







Loren Rieseberg ve ekibi tarafından 1996 yılında tek yıllık (bir yıl yaşayan) üç farklı ayçiçeği türüyle yapılan melezleştirme deneyi, türleşmeyle sonuçlanan doğal bir melezleşmenin tekrarı gibiydi. Kromozom ve morfoloji temel alınarak yapılan çalışmalara dayanarak, ABD'nin güneybatısında yetişen üç ayçiçeği türü, *Helianthus annuns*, *H. petiolaris* ve *H. Anomalous*'un, birbirleriyle akraba oldukları ve H. anomalous türünün, H. annus ve H. petiolaris türlerinin melezleşmesi sonucunda ortaya çıktığı uzun zamandır düşünülüyordu. Bu hipotezi sınamak için, Rieseberg ve ekibi, bu üç tür üzerinde genetik çalışmalar yaptı. Sonuçlar çok çarpıcı oldu: Birbirinden bağımsız olarak türetilen üç deneysel melez grubuyla doğal melez arasındaki benzerlikler çoktu. Daha doğrusu neredeyse tümüyle aynıydılar. Bu çalışma, yakın zamanda ayrılmış populasyonlar arasında meydana gelen ikinci bir temas ve gen akışının, üçüncü ve yeni bir türün ortaya çıkmasıyla sonuçlanabileceği düşüncesini doğrulamış oldu.

türle ilgili çalışmada dikkat çeken önemli bir gelişme de, bu türün atasal iki türün yaşam alanlarından uzaklaşarak yeni bir yaşam alanına yayılması. *T. porrifolius* nemli ve gölgelik bölgeleri tercih ederken, *T. dubius* kuru ve güneşli yerlerde yaşıyor. Oysa oluşan bu yeni melez tür, ne nemli, ne kuru, ne gölgeli, ne güneşli, orta karar alanları kendine mesken edinmiş. Yukarıda anlattığımız onca olumsuzluğa karşın, kapılar yeni bir tür oluşumuna açılabiliyor. Son yıllarda yapılan buna benzer başka çalışmalar da bu bulguları destekliyor. Yapılan çalışmalar, türlerarası melezleşmenin bitkilerde evrimsel yeniliklerin en önemli kaynağı olduğunu doğruluyor. Yeni oluşmuş habitatlarda, melez döller her iki ana populasyondaki bireylerden daha yüksek bir uyum gücüne sahip olabiliyorlar.

İçinde bulunduğumuz genetik çağında, melezler oldukça popüler bir yere sahip. Kökenleri melezleşmeye dayanan bitkilerin gen haritaları, hangi genlerin hangi atasal türden geldiğini açıkça ortaya koymada oldukça etkili. Örneğin melez ayçiçeği türleriyle yapılan çalışmalar, bazı gen kombinasyonlarının melezlerin yaşamlarını sürdürmelerini sağlarken, farklı kombinasyonların, melezleşmenin felaketle sonlanmasına neden olduğunu ortaya koyuyor. Bu, neden bazı melezlerin başarılı, bazılarınınsa başarısız olduğunu ve neden bazı melezlerin kısır olduklarını açıklamaya yardımcı oluyor.

Tüm bunlar aslında, yeni tür oluşumunun, yani evrimin en azından bir bölümünün açıklayıcısı. Evrimin babası olan Darwin aslında "türlerin kökenini" ararken yaptığı çalışmalarının büyük bir kısmını buna adamış, ancak kafasında oluşan soruların yanıtlarını bulamamış. Bilim, o zamandan bu yana ne kadar gelişmiş de olsa, bu soruların yanıtları hâlâ yeterince açık değil. Yapılan çalışmalar da belirli ortam ve populasyonları kapsadığından, elde edilen sonuçlar aslında oldukça göreceli olabiliyor. Doğa, melezleşme için çok fazla sınır koymuş olsa da, iddialı genetik çalışmalarının yapıldığı laboratuvarlar her geçen gün bu sınırları aza indirmeyi başarıyor gibi. Biz, bu laboratuavarlardan, yarın bir gün karşımıza bilim kurgu filmlerdeki gibi "yaratıklar" çıkıp çıkmayacağı konusunda kuşkuyu elden bırakmazken, melezler de genetik çalışmaların ilgi odağı olmayı daha uzun yıllar sürdürecekler gibi. Melezleşmenin mekanizması konusunda artan bilgilerimiz, bilimkurgu fantezilerinin de daha "akla yakın" olmasını sağlayacak gibi görünüyor. Menno Schilthuizen, *Natural History* dergisindeki incelemesinde başta sorduğu soruyu şöyle yanıtlıyor: "Getirdiği postayı vermek için kapıyı çalan bir kuş".

Banu Binbaşaran Tüysüzoğlu

Melez Bölgeler

Bazı melezler bu kadar başarılıyken, bazılarıysa neden tam aksine başarısızlar? Bilim adamları, bunun yanıtını bulmaya çalışırken, oldukça popüler olan bir yöntemse, melezlerin yaygın olarak bulundukları alanların, yani melez bölgelerin incelenmesi. Melez bölge, farklılaşmış populasyonlar arasında çiftleşmelerin varolduğu (gözlendiği) ve melez döllerin yoğun olarak bulundukları bölge olarak tanımlanıyor. Evrim üzerinde deneysel araştırmalar yoğun biçinde sürerken, melez bölgeler doğal laboratuvar ortamı olarak kullanılıyor.

Şu ana kadar yüzlerce melez bölgenin varlığı biliniyor. Bu alanlar, izolasyon yoluyla ayrılarak evrimleşmiş ve tekrar bir araya gelmiş türlerin bulunduğu yerlerde oluşuyor. Örneğin, pleistosen çağında, Avrupa'nın kuzeyi buzlarla kaplandığında, burada bulunan türlerin çoğunluğunun populasyonları daraldı ve yalnızca güneyde bulunan populasyonlar yaşamlarını sürdürürken, kuzeydekiler, ancak buldukları buzlardan arınmış daha ılımlı alanlarda yaşayabildiler. Bu populasyonların bir kısmı uzun süreli izolasyon sonunda farklı türlere evrimleştiler. Yaklaşık 10.000 yıl kadar önce, buzlar eridiğinde güneydeki geniş populasyon kuzeye doğru yayılmaya başladı ve uzun zaman önce uzaklaştıkları akrabalarıyla tekrar biraraya gelerek çiftleşmeye başladılar. Bu öykü aslında Bombina melez bölgesinin oluşum sürecini anlatıyor.

Melez bölgeler, aslında odukça karmaşık alanlar. bu bölgelerin ilk zamanlarında, o alanda yalnızca safkan bireyler ve "birincil" melez, yani farklı iki türden safkan bireylerin çapraz dölleri bulunur. Bu birincil melezler kısır olmadıkları sürece, ya kendi aralarında ya da safkan bireylerle çiftleşmeyi sürdürürler. Ardından gelen yeni nesil "ikincil" melezleri oluşturur. Normalde melez bölgeler, düzgün bir genetik karışım gösterir; melez bölgenin kenarında kalan bireyler, çoğunlukla safkan türlerin genlerini taşırken, merkeze doğru gelindikçe, her iki türden hemen hemen eşit miktarda genlere sahip olanlar boy gösterir. Bu düzen, genelde sabit kalır, çünkü "içsel seçilim"le yok olan melez bireylerin yerini yenileri almaya devam eder. Araştırmacılar, çoğu melez bölgenin sabit ve kararlı olduğunu ve başka bir buzul devri bu iki türü ayrı yerlere atmadıkça da bu kararlılığın kolayca bozulmayacağını düşünüyorlar.

Kaynaklar

Schilthuizen, M., Caution: Species Crossing, Natural History, 09/02

Price, P. W.,Biological Evolution, Saunders College Publishing, 1996

S. Freeman, Herron, J.C., Evrimsel Analiz, Palme Yayıncılık, 2002 Çeviri Editörleri: Çıplak, B., Başıbüyük, H., H., Karaytuğ, S., Gündüz., İ.

http://www.birdlife.org.uk/news

KOZMETİK KONTAKT LENSLER



NASIL VE NEREDEN ALMALI? NASIL KULLANMALI?

Gözün doğal rengini değiştirmek, kimilerine göre gerçekten çok eğlenceli. Bu aynı zamanda çok kolay ve ucuz da. İsteyenlere, normal renkli kontakt lenslerin dışında, spiral, kedi gözü, kurt gözü, sürüngen gözü, zebra çizgileri, gülen yüz ya da geometrik şekiller gibi desenlerden oluşan pek çok farklı seçenek de sunuluyor. Ancak, içimizdeki görünüşümüzü değiştirme hevesi, her ne kadar kozmetik amaçlı kullanılabilseler de, doktor reçetesiyle satılması gereken birer tıbbi alet olan kontakt lensleri, bilinçsizce kullanılmaktan dolayı, göz sağlığımız için potansiyel bir tehlike kaynağına dönüştürüyor.

Gözüne uyup uymayacağını bilmeden, sadece satıcıdan edindiği üstünkörü bilgiyle, kozmetik kontakt lens kullanan milyonlarca insan var. Çünkü bu insanlar, kozmetik kontakt lensler, gözlerindeki herhangi bir bozukluğu gidermeye yönelik olmadığı için, bir göz doktoruna gitme gerekliliğini duymuyorlar. Ya da, uzman ve yetkili olmayan kişilerce, gözlükçülerde yapılan, genelde sadece göz çapı ölçümünü kapsayan muayenenin yeterli olduğuna inanıyorlar. Bu düşüncelerin yanlışlığı, körlüğe kadar gidebilen ciddi sağlık problemleriyle yüz yüze gelindiğinde, acı bir şekilde anlaşılıyor. Oysa, herhangi bir tıbbi aletin ya da ilacın, doktor tavsiyesi ve kontrolü olmadan kullanılmaması gerektiği gerçeği, her türlü kontakt lens için de geçerli. Ayrıca, gözümüzün kontakt lens kullanımına uygun olup olmadığını, ya da hangi tip ve boyda kontakt lens kullanmamız gerektiğini de, göz doktorunun gerekli kontakt lens muayenesini yapmadan bilmemiz mümkün değil. Zaten, yasayla da, kontakt lens muayenesi ve uygulaması yetkisi, sadece göz doktorlarına verilmiş. Gözlükçülerde sizi muayene eden kişilerin gerçekte kim olduklarını sorgulamanız açısından, yasa gereği, göz hekimi ve gözlükçünün aynı ticarethanede çalışamayacağını belirtmekte de yarar olabilir.

Uygun bir şekilde verilen ve kullanılan kontakt lenslerin, son derece hassas bir yapısı olan göz üzerinde, genellikle çok az yan etkisi oluyor. Ama, uygun olmayanların kullanımı, çok ciddi ve kalıcı hasarlarla sonuçlanabiliyor. Bu tehlikeler, hem görüşü düzeltme amaçlı, hem de kozmetik amaçlı kontakt lensler için geçerli. Numaralı kontakt lenslerin, en azından ilk alışta, bir göz doktoruna danışmadan alınamayacağını düşündüğümüzden, bu konuda içimiz biraz daha rahat. Ama, kozmetik ya da dekoratif amaçlı kontakt lensler söz konusu olduğunda, durum pek de iç açıcı değil. Çünkü bu lensler, gözlükçülerden, güzellik salonlarından ve hatta marketlerden reçete gerekmeden kolaylıkla temin edilebiliyor. Tüketiciye ulaşmaları, ne yazık ki bu kadar kolay. İnternet, kozmetik amaçlı kontakt lenslerin satışının yapıldığı sitelerle dolu. Bunların çoğunun sloganıysa, "Reçeteye ihtiyacınız yok, sadece gözünüze yerleştirin ve eğlenin" şeklinde. Tabii bu eğlence, hastanelerin acil servislerinde mi, yoksa bir göz doktorunun muayenehanesinde mi bitiyor, orası bilinmez.

Sizi Neler Bekliyor?

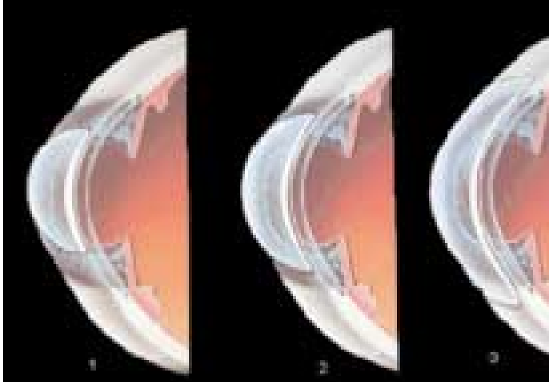
Gözde herhangi bir hastalık olup olmadığına bakılmaksızın kontakt lens kullanmak, kısa bir sürede ciddi hastalıklara neden olabileceği gibi, gizli kalmış rahatsızlıkların da ortaya çıkmasına neden olabiliyor. Göz yapısına uygun olmayan kontakt lenslerin kullanılmasının yarattığı sakıncaların üstüne, bir de yanlış kullanımlar eklendiğinde, korneaya giden oksijen akışının azalması, bakteriyel enfeksiyonlar, ışığa karşı hassasiyet, alerjik reaksiyon, konjonktivit, kornea çizilmeleri ve aşınmaları, kornea ödemi, kornea ülseri, görüş keskinliğinde azalma ve görüş kaybı gibi can sıkıcı sonuçlar doğuyor. Bu rahatsızlıklar tedavi edilmediklerinde, kalıcı göz hasarlarına ve hatta körlüğe neden olabiliyorlar.

Kontak lensleri düzenli bir biçimde değiştirmek de, ayrıca önemi olan bir konu. Değiştirmedeki amaç, lens üzerinde zamanla biriken lipit (yağ) ve

proteinlerin neden olabileceği, gözde kuruma, bulanık görme ve alerjik reaksiyonlar gibi rahatsızlıkları önlemek. Uygun lens değişim planını, bir göz doktoruyla birlikte planlamak en doğrusu; ama, 1 yıllık bir lensi ne kadar az ya da iyi kullanırsak kullanalım, onun kullanım süresini uzatamayacağımızı da bilmemiz gerekiyor. Aksi takdirde, önerilen kullanım süresinin aşımına bağlı olarak gelişen ve çok çabuk ilerleyen kornea ülseriyle tanışılabiliyor. Kornea ülseri, tedavi edilmediğinde göz içi enfeksiyonlara neden oluyor. Kontrol altına alınmayan enfeksiyon, kornea yaralanmaları, görüş bozuklukları ve aşırı durumlarda göz kaybıyla sonuçlanabiliyor. Enfeksiyonlar, lenslerini düzenli olarak temizleme konusunda hassasiyet göstermeyenlerde de, sıkça karşılaşılan bir sorun. Lensler, uzun süre kullanıma yönelik üretilmemişlerse, gece yatarken mutlaka çıkartılmaları gereken araçlar. Ancak, lenslerini günlerce gözlerinden çıkarmayanlar var; başkalarıyla ortak kullananlar da. Bu davranış, ciddi göz sorunlarına yol açan mikroorganizmaların yayılmasına neden oluyor. Özellikle gençler, kontakt lens kullanımına bağlı sorunlara yol açan, bu tür riskli davranışlarda bulunabiliyorlar. Enfeksiyonlara engel olabilmek için, lenslerin göz doktorunun önereceği solüsyonlarla tarif edilen şekilde temizlenmesi, durulanması, korunması ve uygun sağlık koşullarının olduğu ortamlarda, gösterildiği şekilde takılması gerekiyor.

Eğitim Her Yerde

Kontak lens kullanıcısının eğitimi ve doktor kontrollerinin düzenliliği de, göz sağlığının korunması ve sürdürülmesi açısından çok önemli. Kontak lenslerin takılması, çıkartılması, temizlenmesi ve saklanması konusundaki bilgiler, doktorlar tarafından verilmesi gereken eğitimin bir parçası. Lens kullanırken, gözlerinizi olası zararlardan korumak için, lenslere her dokunuştan önce ellerin krem içermeyen sabunlarla iyice yıkanması, kontakt lenslerle kullanımı uygun olan, su bazlı kozmetik ürünlerin kullanılması, krem ve nemlendiricilerin gözün çok yakınına sürülmemesi, gözün iç kısmına makyaj malzemesi uygulanmaması ve makyaj temizleme yönteminin, lensin çeşidine göre belirlenmesi de, doktorunuzdan edinebileceğiniz bilgilerden. Bu kapsamlı eğitim, kontakt lens kullanımından doğan risklerin en aza inmesini sağlıyor. Tekrar tekrar üzerinde durulması gereken nokta, dekoratif ya da kozmetik lenslerin, herhangi bir göz bozukluğunu giderme amaçlı olmasalar da, bir uzman hekim kontrolünden geçtikten sonra, onun tavsiyeleri doğrultusunda kullanılması gerektiği. Çünkü, asıl söz konusu olan, kontakt lenslerin zararları değil, bilinçsizce kullanımların doğuracağı zararlar. Tersine, kitabına uygun bir şekilde kullanıldıklarında, miyop ya da hipermetrop gibi rahatsızlıkları olanlar için lensler, özgürlükle aynı anlama gelebiliyor. Lenslerin, yüze ağırlık yapmamaları, yağmurlu havalarda ıslanmamaları, soğuktan sıcak ortamlara geçişte buğulanmamaları, spor ve benzeri etkinlikleri kısıtlamamaları ve güneş gözlüğüyle de kullanılabilmeleri, gözlüklerle kıyaslandıklarında, hayatımızı kolaylaştıran özellikleri. Amaçları da bu zaten. Önemli olan, uzman göz doktorlarının yardımıyla gözümüze yarar sağlayan ve en az risk taşıyan lensleri bulabilmek. Yapılabilecek en güzel şeyse, her ne çeşit olursa olsun, tüm kontakt lenslerin doğrudan tüketicinin eline ulaşmasının, bir şekilde engellenmesi.



Farklı boylardaki kontakt lensler 1=en küçüğü



Kontakt Lens Muayenesi Nasıl Yapılır?

Kontakt lens takılması planlanan hastaya, tam bir göz muayenesi yapılması gerekir. Öncelikle, hastanın her iki gözünün görme düzeyleri, gerekirse göz tansiyonu ölçülür. Biyomikroskopla gözün detaylı bir muayenesi yapılır. Kapaklar, konjuktivalar (göz kapağının içindeki ve göz küresinin üzerindeki zar) ve korneada herhangi bir sorun olup olmadığına bakılır. Daha sonra otorefraktometreyle gözün kırma kusuru (gözlük gereksinimi) belirlenir. Kontakt lens takılacak hastalara ayrıca kornea çapı, korneanın eğrilik derecesi gibi korneal ölçümlerin yapılması da gerekir. Bunun için rutin muayenenin dışında keratometrik muayene zorunludur. Bu muayenelerle, gözün kontakt lens takılmasına uygun olup olmadığına karar verilir. Bundan sonra, özel deneme lensleriyle, göze en uygun lens belirlenir. Kontakt lensin, kornea üzerine mümkün olduğu kadar paralel konumlandırılması gerekir. Kontakt lenslerin, tüm çapı, eğrilik yarı çapı, dioptri gücü, merkezi kalınlığı, su içeriği, iyonik ya da non-iyonik oluşu gibi, yüzey özelliklerini belirleyen parametreleri vardır. Bu parametrelere karar verirken, hastanın gözünün çeşitli özellikleri değerlendirilir. Örneğin göz yaşı az olan, alerjisi olan, kapak gerginliği farklı olan, ya da kuru iklimde yaşayanlar için farklı lensler verilir. Hastaya lenslerini nasıl kullanılacağı anlatıldıktan sonra, en az birinci hafta ve birinci aylarında mutlaka kontrole çağrılır.

Lens takan herkes, gözünde batma, kızarma, ağrı, çapaklanma, bulanık görme gibi şikayetlerden herhangi biri olursa, lensini çıkarıp solüsyonuna koymalı; eğer şikayet devam ederse, lensini takmadan mutlaka bir göz doktoruna başvurmalıdır.

Kimler Lens Kullanamaz?

Gözü aşırı derecede kuru olanlara, şiddetli alerjik ya da enfekte konjuktiviti (konjuktivanın iltihaplanması) olanlara ve blefariti (göz kapağı kenarlarının ve kirpik köklerinin iltihaplanması) olanlara lens önerilmez. Bu rahatsızlıklar, muayene sırasında belirlenerek hastaya anlatılır. Çocuklara, çok ileri yaştakilere ve çeşitli zihinsel problemi olan kişilere, yani lens takıp çıkarma ve bakım yapmada zorluk çekebilecek kişilere de lens önerilmez. Lens bakımında kullanılan solüsyonlara karşı alerjisi olanlar için de, en uygun solüsyonların belirlenmesi gerekir.

Op. Dr. Ahmet Şen
Göz Hastalıkları ve Göz Cerrahisi Uzmanı
Hasvak Tıp Merkezi

Meltem Yenal Coşkun

Kaynaklar:
http://www.eyenet.org/aao/news/release/102902.cfm
http://www.preventblindness.org/news/releases/contactlenseinjuries.htm
http://www.aoa.org/corp/hottopic_detail.asp?id=45
http://www.fda.gov./bbs/topics/NEWS/2002/NEW00846.html
http://www.aao.org
http://www.tod-net.org

GÜVENİLİRLİĞİ TARTIŞILAN BİR TARİHLENDİRME YÖNTEMİ

KARBON-14

1949 yılında Amerikalı kimyacı Willard Libby, tarih öncesi zamanla ilgili çalışmalar için dönüm noktası olacak, fakat daha önemlisi yerkürenin yaşı konusundaki bilgileri değiştirecek bir buluşla Nobel ödülünü kazandı. Libby'nin keşfi, bugün "karbon-14 yöntemi" ya da "radyokarbon tekniği" olarak bilinen, organik kalıntıların yaşını belirleme yöntemi. Arkeologlar 1950'lerde bu yeni yöntemi kullanarak ilk tarih öncesi yerleşimlere mutlak yaşlar verdiler. Bunun sonucu olarak da Rusya ve Afrika'daki Neolitik yerleşimlerin yaşlarının 50 bin yıl civarında olduğu belirlenirken, Filistin'deki Eriha şehrinin 11 bin yıl önce kurulmuş olduğu ortaya konmuş oldu. Halen arkeologlar, paleontologlar ve paleoantropologlar 50 bin yıldan daha genç olan organik malzemelerin (kemik, diş, odun kömürü vs) yaşını belirlemek için karbon-14 yöntemine başvuruyorlar.



Radyokarbon yöntemi, binlerce yıl öncesine ait bir mezardaki kemikler ya da ağaçtan yapılmış direkler gibi, bir zamanlar canlı olan varlıkların kalıntıları üstünde uygulanır. Böyle organik bir maddenin yaşını belirlemek için kalan radyokarbon miktarını saymak, buradan da canlının ne zaman radyokarbon almayı durdurduğu –yani ne zaman öldüğü– sonucunu çıkarmak gerekiyor. Yöntemin değeri, bir papirüs parçasının ya da seyrek karşılaşılan bir kafatasının ne kadar öncesine ait olduğunu öğrenmek gerektiğinde ortaya çıkmakta. Sonuç olarak, bu yöntem yeryüzünde radyokarbonun (karbon-14) yaygın, olağan ve kararlı karbona (karbon-12) oranını, ve daha da önemlisi bu oranın zaman içinde sabit kalıp kalmadığını doğrulukla bilmeye dayanıyor. Yani, yöntemin sağlıklı işlemesi için yeryüzündeki radyokarbon/doğal karbon oranı, yönteme konu olan varlık hem hayattayken, hem de öldükten sonra aynı kalmış olmalı. Bu oran, yöntemin ilk geliştirildiği günden beri de aynı kabul edilmiş bulunuyor.

Karbon-14 Yöntemi

Böylesine önemli çalışmalara konu olan karbon-14'ün oluşumu şöyle açıklanabilir: Uzaydan gelen kozmik tanecikler, yukarı atmosferde bulunan karbondioksit (CO_2) gazı moleküllerinden bazılarıyla karşılaşırlar ve bunlardaki yaygın, olağan ve kararlı (radyoaktif olmayan) karbon-12 atomlarını sürekli olarak bombardıman ederler. Böylece karbon-12 atomu, yapısına iki nötron alarak radyoaktif özellikteki karbon-14 haline gelir ve hemen bozunmaya başlayarak belli bir süre sonra azot-14 gazına dönüşür. Bu arada karbon-14 ve karbon-12 önce CO_2 yoluyla bitkiler (fotosentez), ardından da hayvanlarca özümsenir ve beslenme zincirine girer.

Karbon-14 yöntemi iki kritik varsayıma dayanmakta: İlki, üst atmosferdeki 14C oluşum oranının sabit olması. İkincisiyse, organizmalar tarafından emilen 14C oranının bozunma oranına göre hızlı olması. Bu varsayımların her ikisi de doğru gibi gözükmekte.

Bir örnekteki karbon-14'ü ölçme yöntemi, diğer izotopik yöntemlerden tümüyle farklı oluyor. İlk olarak örnek, vakumlu bir odada bir kısmı 14C'den oluşan CO_2'e dönüşmesi için yakılır. Karbondioksit gazı, diğer atmosferik gazların pekçoğunun yok edildiği bir alandan geçirilir. Daha sonra bir Geiger sayacının bozunma aktivitesini ölçtüğü bakır bir sayım tüpünde yoğunlaştırılır. Ölçüm süresince örnek, atmosferik gama ışınlarından ve nötron bombardımanından korunmalıdır. Pek çok durumda yalnızca birkaç gram malzeme yeterli olur; ancak bazense birkaç kilogram da gerekebilir (Tablo). Yeterli malzemeyle bile bir ölçüm yapmak için, herbir örneğin sayımı 12 ile 24 saat sürebilir. Sayılan örnekler, ölçümün hassas olması istendiğinden "fon gürültüyü" (doğal radyasyon) engellemek ve küçük hata hesaplamalarıyla tutarlı ölçümler yapmak için yeniden sayılır.

Herhangi bir bitki ya da hayvan için, karbon-14 atomunun dünyada doğal olarak bulunan yaygın ve olağan karbondan (karbon-12) farkı yoktur; canlı her iki atomu da sürekli olarak bünyesine alır ve bunların birbirlerine oranı bellidir. Bitki ve hayvan öldüğünde, dışarıdan karbon alışı durur. O anda organizmada ölünceye kadar almış olduğu karbon-12 ve radyoaktif karbon-14 bulunmaktadır. Organizmadaki karbon-12 miktarı sabit kalırken, radyoaktif karbon-14 bozunmaya devam ettiğinden karbon-12'ye göre oranı azalır. Yaş tayini için alınan örnekteki karbon-14 miktarını belirlemek için, bir gram karbonda dakikadaki bozunma sayısını hesaplamak gerekir. Karbon-14'ün yarılanma ömrü 5.700 yıl olarak kabul edildiğinden, incelenen organizmanın ölüm tarihi buradan bulunur. Karbon-14'ün geri kalan miktarının yarısı da, daha sonraki 5.700 yılda bozulur ve ölçülemeyecek kadar küçük bir kalıntı kalıncaya kadar bu böyle devam eder. Bir ağaç, ölümünden 5.700 yıl sonra, canlıyken bünyesinde bulunan radyokarbon/doğal karbon oranının yalnızca yarısını taşır. 11.400 yıl (ya da iki yarı–ömür) sonra, doğadaki oranın yalnızca dörtte birini içerir. Yaklaşık beş yarılanma ömrü, ya da kabaca 30 bin yıl sonraysa, çok güç ölçülen bir kalıntı kalır, bu yüzden radyokarbon testi yalnızca 30 bin yıldan daha genç kalıntıların yaş tayininde sağlıklı şekilde kullanılabilir. Kavkı, ağaç, turba, kemik, sepet, kumaş, kağıt, besin ve hatta bazı çömlek ve demir parçaları gibi eski çağlara ait olan herhangi bir organik materyalin doğrudan doğruya yaşının saptanması mümkündür. Bununla birlikte karbon-14 yöntemi buzul devirlerinin yaşının belirlenmesinde güvenilir değildir; hiç kuşkusuz, yapılacak yeni çalışmalar yöntemin duyarlılığını geliştirmek için devam edecektir.

Jeoloji açısından karbon-14 yönteminin en olumsuz yanı, kısa bir yarılanma süresinin oluşudur. Pratikte üst yaş sınırı yaklaşık 40.000 yıldır. Bununla birlikte, olağanüstü dikkat ve yüksek duyarlılıkta donanıma karşın en fazla 60.000 ile 80.000 yıllık yaşlar ölçülebilmiş bulunuyor. Bir diğer sorun da tarihlendirilen ağaç halkalarındaki karbonun analiziyle ortaya çıkartılmış durumda. Bu çalışmalar, atmosferik 14C'un göreli miktarının, tarihsel zamanlarda oldukça değişken olduğunu, son yüz yılda ağaçların ve fosil yakıtların yakılmasına bağlı olarak önemli miktarda azaldığını gösteriyor. Nükleer patlamalar sonucunda da az miktarda atmosferik 14C ortaya çıkmakta.

Karbon-14 yöntemi ile yaş tayininde kullanılabilecek uygun malzemeler

Malzeme	Gerekli miktar (g)a	Açıklamalar
Kömür ve odun	25	NaOH etkisi ile yokedilen, humik asit içerebilen ayrışmış kömürün dışında, çoğunlukla güvenilir. Örnekleme sonrası artma hatasına bağlı olarak ağacın büyümesi ile insan tarafından odun olarak kullanılması arasındaki zaman farklılığı.
Tahıl taneleri, çekirdekler, yemiş kabukları, otlar, dallar, kumaş, kağıt, deri, yanmış kemikler	25	Çoğunlukla güvenilir. Bu malzemeler kısa ömürlüdür ve önemsiz örnekleme sonrası artma hatalarına sahiptirler.
Toprakla karışmış organik malzeme	50-300	Görünür kısmında en azından %1 organik karbon içermelidir. Arazide mümkün olduğunca topraklı kesimden almamaya gayret edilmelidir.
Turba	50-200	Genellikle güvenilir; ancak, güncel bitkilerin kökleri yok edilmelidir. Mesleki ve arkeolojik alanlarda turba oluşumu dikkatli bir inceleme gerektirir.
Fildişi	50	Genellikle iyi korunmuştur ve güvenilirdir. Fildişinin iç kısmı dış kısmından daha gençtir. Bazı fildişi aletler kendisinden çok daha eski bir malzeme ile oyulmuş olabilir.
Kemik (kömürleşmiş)	300	Yoğun olarak kömürleşmiş kemikler güvenilirdir. Hafif kömürleşmiş olanlarsa güncel radyokarbon değişimi mümkün olduğundan güvensizdir.
Kemik (kolajen)	1000 veya fazla	Kolajen adı verilen, kemiklerdeki organik karbon güvenilirdir. Ancak organik karbon içeriği düşüktür ve zamanla bu oran %2'den daha düşük hale gelir.
Kavkı (inorganik karbon)	100	Kalsit ve aragonit kavkılardaki karbon karbonatlı yeraltısularındaki radyokarbon ile yer değiştirebilir. İzotop çekimininden dolayı odun parçasına ait 14C içerisindeki kavkı karbonu başlangıçta zenginleştirilmiş olabilir. Bu, eski karbonatlı kayaçların aşındırılması ile oluşmuş "ölü" karbonu içermesinden dolayı 14C içerisinde tüketilmiş de olabilir. Bu yüzden kavkılara ait tarihlerin güvenilirliği kuşkuludur.
Kavkı (organik karbon)	Birkaç kilogram	Organik karbon, güncel kavkılardan 1-2'sinin oluşturduğu büyük deniz kabuğu şeklinde bulunur. Tarihler, bu malzemenin başlangıçtaki 14C aktivitesinin belirsizliğinden dolayı sistematik hatalara neden olabilir.
Gölsel marn ve derin deniz ya da göl çökeli	Değişken	Bu tip malzemeler, kalsiyum karbonat içeren radyokarbon esasına dayanarak incelenebilir. Özel şartlara bağlı hataları değerlendirirken çok dikkatli olunmalıdır.
Çömlek ve demir	2-5 kilogram	Çömlek parçası yada madeni demir, yapımı sırasında bulaşan radyokarbon içerebilir. Bu tip örneklere ait güvenilir yaşlandırmalar rapor edilmiştir.

a Tarihlendirme için gerekli olan malzemenin yaklaşık miktarı, 1 atm basınç altındaki CO_2 ile 8 litrelik sayacı doldurmak için yeterli olabilecek 6 gr. karbon varsayımına dayanmaktadır (Ralph, 1971'den).

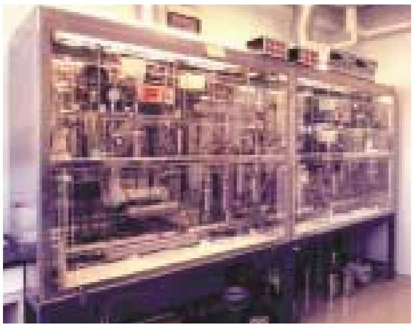
Libby ve ekibi 1940'larda bu yöntemi geliştirirken, Dünya'daki karbon-14 miktarının insanın yeryüzündeki varoluş süresi boyunca değişmediğine inanıyorlardı; çünkü bu varoluş süresi, Dünya'nın 4,6 milyar yıl olarak kabul edilen yaşı yanında çok küçük kalıyordu. Libby de, radyokarbon oranını denge değeri ifadesiyle sabit kabul ediyordu. Dünya oluştuktan ve bir atmosfere

sahip olduktan sonra, karbon-14'ün oluşturulacağı 30 bin yıllık bir geçiş periyodunun olması gerekiyordu. Bu periyodun sonunda, kozmik radyasyon etkisiyle meydana gelen karbon-14 miktarı, sıfıra doğru bozunan karbon-14 miktarıyla dengelenecekti. Libby'nin terminolojisiyle, 30 bin yıl sonunda yeryüzündeki radyokarbon deposu sabit duruma ulaşmış olacaktı.

Jeolojideki "uniformitarizm" görüşüne göre, Dünya, deponun dolması için gereken 30 bin yıldan binlerce defa daha yaşlı olduğundan, radyokarbon miktarı milyarlarca yıl önce dengeyi yakalamış ve insanın yaratıldığı günden bugüne kadar da bu sabit değeri korumuş olmalı. Kuramın bu kısmını sınamak için Libby, radyokarbonun hem oluşma hem de bozunma oranlarıyla ilgili ölçümler yaptı ve önemli bir çelişki belirledi: Radyokarbon, atmosferde bozunup ortadan kalkma hızına göre % 25 daha hızlı oluşuyordu. Libby, bu sonucu deney hatası olarak kabul etti.

Libby'nin deneyleri 1960'larda, daha gelişmiş tekniklerle çalışan kimyacılar tarafından da tekrarlandı. Sözkonusu radyasyon miktarı çok küçük olduğundan (saniyede birkaç atomun bozunması) ve sonuçları bozabilecek diğer bütün radyasyon kaynaklarını seçip elemek gerektiğinden, deneyler çok hassas ölçümleri gerektiriyordu. Yeni deneyler, Libby'nin saptadığı çelişkinin yalnızca deney hatası olmadığını gösterdi; bu gerçekti. Büyük hatalara karşın, bugünkü doğal oluşum oranının doğal bozunma oranını % 25 kadar aştığını gösteren güçlü belirtiler olduğu, karbon-14'ün oluşma ve bozunmasındaki dengenin korunmadığı belirlendi. Bu durumu, Hans Suess ve diğer bazı araştırmacılar doğruladılar. Verileri gözden geçiren metalürji profesörü Melvin Cook, karbon-14'ün bugünkü oluşum oranının dakikada bir gramda 18,4 atom, bozunma oranınınsa bir dakikada bir gramda 13,3 atom olduğu sonucuna ulaştı. Yani aynı zaman aralığında, oluşma oranı bozunmadan %38 kadar fazlaydı. Bu keşif Cook tarafından şu şekilde açıklandı: "Bu sonucun iki anlamı olabilir: ya karbon-14'le ilgili olarak atmosfer şu ya da bu nedenle geçici bir inşa aşamasındadır, ya da radyokarbon yaş tayin yönteminin temel kabullerinden herhangi birinde bir yanlışlık vardır."

Cook, radyokarbon oluşması ve bozunmasıyla ilgili eldeki en son rakamları aldı ve buradan sıfır radyokarbona ulaşacak şekilde geriye doğru hesaplamalar yaptı. Aslında bunu yaparken, radyokarbon tekniğini kullanarak Dünya atmosferinin yaşını hesaplamaya çalışıyordu. Sonuçta, Dünya atmosferinin yaşı 10.000 yıl civarında çıktı. Üniformitaryen jeoloji ve Darwinci kuram diyetiyle beslenip yetiştirilmiş birisi için, ya da standart bir jeoloji ders kitabını açan lise ya da üniversite öğrencisi için, yaşamın Dünya üzerinde 10.000 yıl gibi kısa bir geçmişi olabileceği fikri, kaçınılmaz olarak mantıksız gözükür. Acaba radyokarbon yöntemi, yaşı bilinen nesneler için test edilip doğruluğu tamamen gösterildi mi? Acaba bu teknik, mükemmel sonuçlarla arkeolojide geniş bir kabul gördü mü? Acaba kullanılan yöntemde yıllar önce herhangi bir kusur bulunmuş muydu?



Karbon 14 yöntemiyle tarihlendirme yapan bir cihaz.

Yöntem Sorunları

Radyokarbon yöntemi, yaşını bağımsız olarak arkeolojik kaynaklardan bildiğimiz nesneler üzerinde denenmişti ve etkileyici erken başarılar elde etmişti. Test edilen ilk eşyalardan biri, Mısır'da bir firavun mezarından çıkarılmış olan ve bağımsız olarak 3.750 yıl öncesine ait olduğu bilinen ağaç bir kayıktı. Radyokarbon denemesi 3.441 ile 3.801 yıl arasında bir tarih verdi; bu yalnızca 51 yıl gibi bir hata demekti. Fakat bu umut verici başlangıçtan hemen sonra, yöntem için zorluklar başladı ve sonraki denemeler anormal yaşlar verdi.

Anormal yaşlarla ilgili son örneklerden birisi şuydu: 1991'de Güney Afrika'da açık arazide bulunan kayalara ait resimler. Oxford Üniversitesi tarafından analiz edilmiş ve yaklaşık 1.200 yaşında oldukları hesaplanmıştı. Bu önemliydi, çünkü bunlar bölgede bulunan ilk açık arazi resimleriydi. Fakat, bu konuda çıkan haberler Capetown'da oturan Joan Ahrens'in dikkatini çekti. Ahrens resimleri tanıdı; bunlar kendisinin resim dersinde yaptığı ve daha sonra bahçesinden çalınan resimlerdi. Bu gibi olayların anlamı şuydu: yanlışlıklar, yaş tayin tekniklerini bazı dış yöntemlerle kontrol etme şansına sahip olduğumuz böyle seyrek durumlarda ortaya çıkarılabilirdi yalnızca. Böyle dışarıdan araştırma olanakları yoksa, karbon tekniğinin verdiği hükmü kabul etmek zorunda kalıyorduk. Bu anormal, keşiflerle ortaya çıkan durum Prehistorik Arkeolojiye Giriş adlı eserde şöyle özetleniyor: "Yıllardan beri, muhtemel hataların nisbeten küçük etkileri olabileceği düşünüldü, fakat radyokarbon yaşlarıyla ilgili yakın zamanda yapılan araştırmalar, karbon-14'ün atmosferdeki doğal konsantrasyonunun hesaplanan yaşları belli dönemlerde önemli ölçüde etkileyecek kadar değişmiş olduğunu gösteriyor. Değişim miktarı teorik olarak tahmin edilemediğinden, karbon-14 ile gerçek takvim arasında korelasyon yapabilecek mutlak kesinlikte paralel bir yaş tayin yöntemi bulmak artık zorunlu olmuştur."

Bunların dışında başka tehlikeler de söz konusu. Denizel kavkıların deniz suyundaki eski karbonatlı kayaçlardan çözünen karbonu topladığı bilinmektedir. Bu eski karbon radyoaktif olarak "ölü"dür ve gerçekte kavkının karbondan daha yaşlı olmasının verdiği etkiyle 14C sayısını azaltır. Ender olarak bu durum, canlı bir kavkının oldukça eski bir yaş sonucu vermesine neden olur. Ancak yinede karbon-14 Kuvaterner jeolojisi ve arkeoloji çalışmaları için birincil yöntem olma özelliğini koruyor.

Selim Özalp

Dr., MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi

E-mail: ozalps@mta.gov.tr

Rifat Battaloğlu

Dr., Niğde Üniv., Fen-Edebiyat Fak., Kimya Böl.

E-mail: rbattaloglu@nigde.edu.tr

Kaynaklar

Bourdial, I., 2001, Une faille dans le carbone 14. Science & Vie. No: 1007, Août, Paris.

Faure, G., 1986, Principles of Isotope Geology. 2d ed., John Wiley, New York.

Milton, R., 1997, Shattering the Mythes of Darwinism. Park Street Press, Vermont.

Prothero, D.R., 1990, Interpreting the stratigraphic record. W.H. Freeman & Company, ISBN 0-7167-1854-5, s.293, New York.

Ralph, E.K., 1971, Carbon-14 dating. In: H.N. Michael and E.K. Ralph (eds.), Dating Techniques for the Archeologist, 1-48, M.I.T. Press, Cambridge, Mass.

Sieh, K. and LeVay, S., 1998, The Earth in Turmoil. ISBN 0-7167-3151-7, 291-295, New York.

Çabuk Unutanlar İçin “Unutmayan” Bellek

Microsoft, San Francisco’daki Media Presence laboratuvarlarında yürütülen bir yazılım projesiyle unutkanlığı tarihe gömmeye hazırlanıyor.

Microsoft bünyesinde çalışan bir grup araştırmacı, insanın hayatı boyunca yaptığı tüm yazışmaları, çektiği tüm fotoğrafları ve filmleri, dinlediği tüm müzikleri, okuduğu bütün kitapları, yaptığı bütün telefon konuşmalarını ve hatta ödediği bütün faturaları tek bir ortamda saklayabilecek bir yazılım projesi üzerinde çalışıyor. Bu proje, multimedya tabanlı dosyalar yardımıyla hayatın kronolojik bir kaydını tutmayı amaçlayan ve içeriğinde arama yapılmasına da izin veren MyLifeBits projesinin en önemli ayağını oluşturuyor.

MyLifeBits, fikir olarak 1945 yılında Vannevar Bush tarafından ortaya atılan Memex isimli bir cihazı temel alıyor. Bush, Memex’in yapabileceklerini “bütün okunan kitapları, yapılan yazışmaları ve haberleşmeleri hafızasına alacak ve bunlar arasından istenileni istendiği anda kolayca bulabilecek bir düzenek” olarak tanımlanmıştı. Peki ama böyle bir şey tam olarak ne işe yarar? MyLifeBits projesinin arkasındaki isimler olan Gordon Bell ve Roger Lueder, bu ihtiyacın nedenini insan beyninin olayları hatırlama ve zamanla ilişkilendirme konusunda sık sık yanılgıya düşmesi olarak tanımlıyorlar. Dolayısıyla oluşturmaya çalıştıkları bu sistem sayesinde, geçmişle ilgili hatırlanması gereken şeyler söz konusu olduğunda ihtiyaç duyulan ayrıntıya kesin hatlarıyla ve en doğru biçimiyle ulaşmak mümkün olacak. Lueder bu durumu, kocaman bir ayakkabı kutusuna gelişigüzel doldurulmuş fotoğraflar arasından aranan tek bir fotoğrafın bulunmasının zor oluşuna benzetiyor. Lueder’e göre, insan hayatında yaşanan ayrıntılar da çoğu zaman benzer bir kaderi paylaşıyor.

MyLifeBits araştırma grubunda yer alan Gordon Bell ise, unutmayan bellek kavramının aynı zamanda gönüllü ilk üyesi. Bell, sahip olduğu pasaport ve kimlik belgesi gibi resmi evrakın yanında çalışmaları, bütün yazdığı ve okuduğu metinler, aldığı ve gönderdiği e-posta mesajları, gezdiği siteler, çektiği fotoğraflar ve dinlediği müzikler dahil fırsat bulduğu her ayrıntıyı sayısal ortama aktarmaya çalışıyor. Kaydedilen tüm bu dosyalara yazılı ya da sesli etiket eklenebildiği gibi, istendiğinde diğer dosyalarla aralarında bağlantılar da kurulabiliyor. Bu durumda Bell’in geçmişte herhangi bir zaman aralığında nelerle uğraştığını görebilmek için yapması gereken tek şey, yazılıma bir tarih aralığı girmekten ibaret. Bunun yanında sistemin özel bazı ihtiyaçlara da cevap vermesi planlanıyor; örneğin herhangi bir kişiyle kaç kez ve nerelerde bir araya gelindiğini görebilmek için ufak bir arama yeterli olacak.



MyLifeBits sayesinde aranan bir konuyla ilgili resimler, tarihe göre sıralı halde dizilebiliyorlar.

Bu Kadar Bilgi Nereye Sığacak?

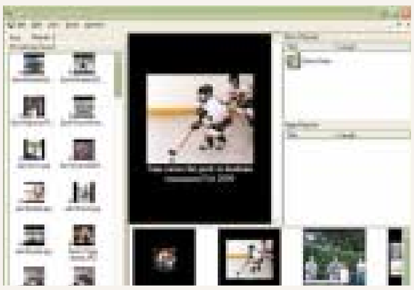
Tabii bütün hayatı bu şekilde kayıt altına alarak unutmayan bir belleğe sahip olmak, büyük depolama alanına sahip cihazlara olan ihtiyacı da gündeme getiriyor. Ancak son dönemde yaşanan gelişmeler, ilk kez 1945 yılında ortaya atılan bu rüyayı gerçekleştirme yolunda önemli kolaylıklara sahne oluyor. Örneğin saatlerce ses kaydı yapabilen, film ve fotoğraf çekebilen ve bunları yüksek hızlı kablosuz veri aktarma teknolojilerinin yardımıyla istenilen yere gönderebilen cep telefonları, önümüzdeki yıllarda herkesin kullandığı sıradan cihazlar haline gelecek. Ayrıca 1 terabyte, yani 1024 gigabyte sabit disklerin fiyatlarının 2007 yılına kadar ekonomik olarak nitelendirilen 300 dolar seviyesinin altına düşmesi bekleniyor. Veri toplamada sağlanan kolaylıklar ve depolama cihazlarının düşük maliyete sunduğu yüksek kapasite bir araya geldiğinde, kişisel bellek arşivi için gereken bilgilerin ne şekilde toplanacağı ve bunca bilginin nerede saklanacağı da problem olmaktan çıkıyor.

Ancak projenin aşması gereken en önemli engellerden biri de, bunca bilginin verimli kullanılabilmesini sağlayacak bir arama ve indeksleme sistemi oturtabilmek. Konuşma içeren ses kayıtlarının yüksek doğrulukla metne aktarılabildiği teknolojiler bugün zaten yaygın olarak kullanılıyorlar, dolayısıyla belli bir konunun ses kayıtlarında aranması problem olacak gibi görünmüyor. Asıl sorunu görüntüler, yani fotoğraf ve videolar üzerinde yapılacak aramalar oluşturuyor. Bell ve Lueder, bu konuda uzman bazı ekiplerden yardım aldıklarını dile getiriyorlar.

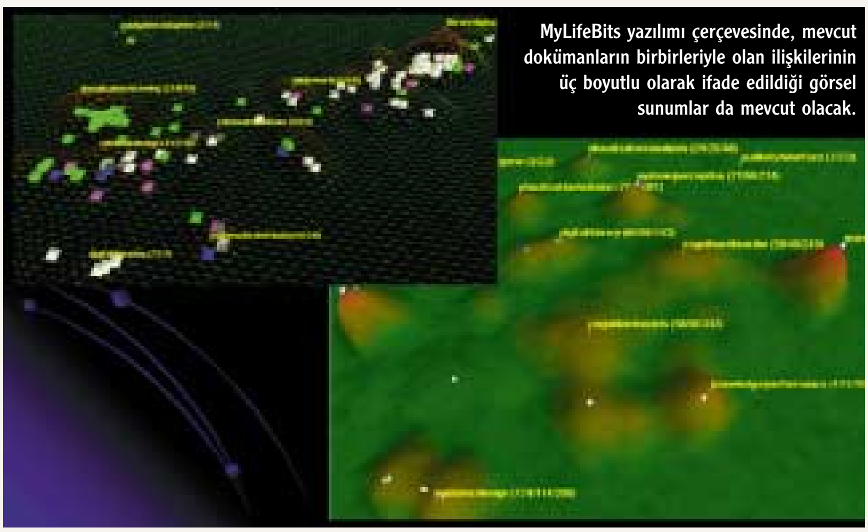
Sonuç olarak proje, özellikle uygulanabilirliği yönünden bazı tartışmaları da beraberinde getiriyor. Bununla birlikte unutmayan bellek kavramının belki başlangıçta bütün bireyler için değil, ancak konumları ve yaptıkları iş itibariyle böyle bir fonksiyona özellikle ihtiyaç duyan kişi ve kurumlar için büyük faydası olacağı kesin.

Levent Daşkıran

Kaynaklar:
http://research.microsoft.com/barc/MediaPresence/MyLifeBits.asp
http://research.microsoft.com/users/gbell/storeall.htm
http://www.press.jhu.edu/press/books/landow/memex.html
http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99993084



Kayıtlı belleği etkileşimli bir slayt şov haline dönüştürmek, yani bir anlamda hayatınızı fotoromana çevirmek mümkün olacak.



MyLifeBits yazılımı çerçevesinde, mevcut dokümanların birbirleriyle olan ilişkilerinin üç boyutlu olarak ifade edildiği görsel sunumlar da mevcut olacak.

İNSAN BEYNİNE RAKİP Mİ?



Geçtiğimiz aylarda dünyanın en hızlı süperbilgisayarı ünvanını Nec'in Earth Simulator'ına kaptıran IBM, önümüzdeki üç yıl içinde sıkı bir dönüşe hazırlanıyor. Hem de ne dönüş!

Earth Simulator ve benzeri süperbilgisayarlar, birbirine bağlı yüzlerce bilgisayar istasyonunun birleşiminden oluşuyor.

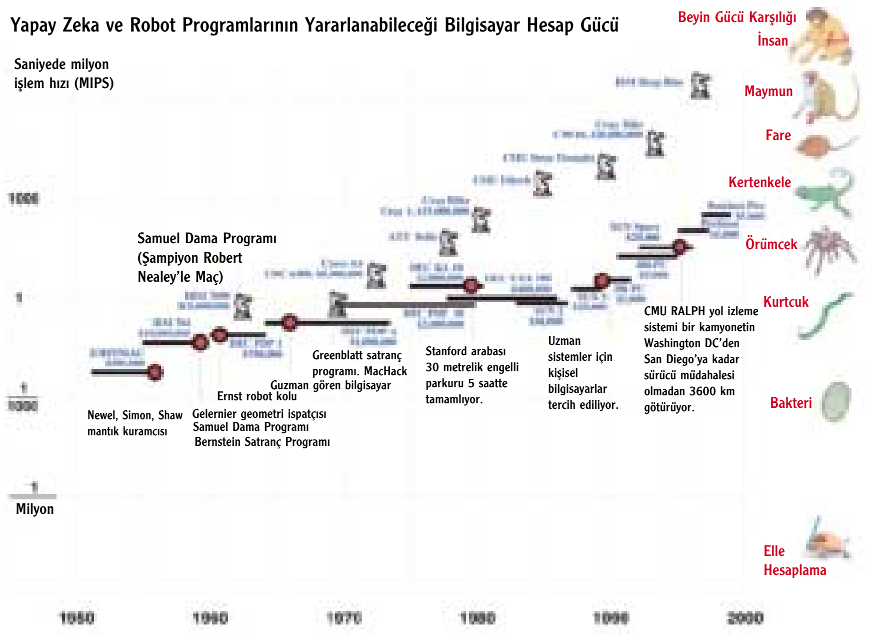
Amerika'daki Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'na yerleştirdiği ASCI White ile dünyanın en hızlı süperbilgisayarı ünvanını iki yıldır elinde bulunduran IBM, geçtiğimiz aylarda birinciliği Japon Nec firmasının Earth Simulator'ına kaptırmış, üstelik HP'nin Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'na yerleştirdiği iki ASCI Q Alpha Server'ın araya girmesiyle de sıralamada dördüncülüğe kadar düşmüştü. Ancak IBM, Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'yla yaptığı yeni anlaşma çerçevesinde önümüzdeki üç yıl içinde hazırlayacağı iki süperbilgisayar sayesinde birincilik tahtına yeniden oturmayı hedefliyor. Üstelik Earth Simulator'un ASCI White'a attığı 5 kat hız farkına karşılık, Earth Simulator'e 10 kat fark atarak!

IBM'in yapılacak anlaşma çerçevesinde hazırlayacağı ilk süperbilgisayar, ASCI Purple adını taşıyacak. 2004 Yılına kadar tamamlanması planlanan ASCI Purple'ın, sahip olacağı 12.544 işlemci sayesinde dünyanın 100 Teraflop, yani saniyede 100 trilyon kayar nokta işlemi yapabilme yeteneğine sahip ilk süperbilgisayarı olması öngörülüyor. Bunu takip eden ve 2005'e kadar hizmete girecek olan Blue Gene/L ise, 130.000 işlemcinin sağlayacağı 360 Teraflop işlem kapasitesiyle hız çıtasını daha da yükseğe taşıyacak. Bu rakamlar, IBM'in iki yeni süperbilgisayarının sahip olacağı toplam hızın 36 Teraflop ile şu anda



Hans Moravec

Yapay Zeka ve Robot Programlarının Yararlanabileceği Bilgisayar Hesap Gücü





IBM ASCI Purple'ın sahip olacağı saniyede 100 Teraflop işlem hızı, Moravec'in teorisine göre insan beyninin kapasitesine denk düşüyor.

dünyanın en hızlı süperbilgisayarı olan Earth Simulator'ün 10 katından fazla olacağını gösteriyor. Hatta Earth Simulator bir yana; IBM bu hedefini gerçekleştirirse dünyanın en iyi 500 süperbilgisayarı listesinde yer alan bütün süperbilgisayarların toplam hızının 1.5 katına ulaşmış olacak.

Aslında Blue Gene/L'in daha hızlı olmasına karşın belli işler için özelleşmiş bir tasarıma sahip olacağı için, daha esnek bir yapıya sahip ASCI Purple'ın ana sistem olarak kullanılacağı belirtiliyor. ASCI Purple'ın kullanım amacı şimdiden nükleer patlama simülasyonları ve yaşlanmanın eldeki mevcut nükleer silahlara olan etkisinin araştırılması olarak belirlenmiş durumda. Blue Gene/L'inse tahrip gücü yüksek patlayıcılara dair araştırmaların yanında, materyal analizleri ve küresel iklim değişimleriyle ilgili hesaplamalarda da kullanılması planlanıyor.

İnsan Beyninin Sınırlarını Zorlamak

Teknolojinin ilerlemesi ve mevcut işlem hızının bu düzeylere gelmesi, ister istemez elde edilen işlem gücünün insan beyniyle karşılaştırılması sonucunu da doğuruyor. Carnegie Mellon Üniversitesi Robot Enstitüsü'nün şef mühendisi konumunda olan Hans Moravec'in, 1997 yılında ortaya koyduğu bazı ilginç çalışmalar mevcut. Moravec, insan beyninde bulunan 100 milyar nöronun her birinin, diğer nöronlarla 1000'er adet bağlantısı bulunduğu ve her bağlantıda saniyede 200 hesaplamanın gerçekleştirildiği varsayımından yola çıkarak, insan beyninin işlem hızının 100 Teraflop civarında olabileceği tezini ortaya atıyor. Bu durumda ASCI Purple'ın 100 Teraflop'luk işlem hızı, insan beyninin Moravec tarafından tahmin edilen işlem hızına denk. Tabii ASCI Purple'ın iki basketbol sahasını kaplayacak büyüklükte, 197 parçadan oluşan 197 tonluk bir yapı olacağı düşünüldüğünde, hala insan beyniyle karşılaştırılabilecek bir tarafı olmadığı açık. Moravec'in, bilgisayar donanımlarının insan beynini kapasitesine ne zaman ulaşabileceğiyle ilgili yaptığı ilginç araştırmayı http://www.transhumanist.com/volume1/moravec.htm adresinde bulabilirsiniz.

Sonuç olarak her ne kadar işleyiş açısından farklı yollar izliyor olsalar da, süperbilgisayarların hızının teorik olarak insan beyniyle karşılaştırılabilecek noktalara geldiği bir döneme giriş yapıyoruz. Bundan birkaç ay önce de IBM ve Oracle, kendi kendini tamir etme yeteneğine sahip bir veritabanı yazılımı (http://zdnet.com.com/2100-1104-945360.html) projesine imza atmışlardı . Bakarsınız bu işin sonu Asimov'un 1956 yılında yayınlanan "The Last Question" adlı hikayesinde bahsettiği kehanete kadar gider, kim bilir?

Levent Daşkıran

Mini Sözlük

Süperbilgisayar: Süperbilgisayar, çok büyük miktarda verinin bir arada işlenmesi ve buna bağlı olarak çok yüksek hızda işlem yeteneği isteyen konularda, örneğin bilimsel araştırmalarda veya mühendislik projelerinde kullanılan yüksek kapasiteli özel amaçlı bilgisayarlara verilen isim. Süperbilgisayarlar, genellikle çok sayıda işlemci ve bellek modülünden oluşan sistemlerin birbirine paralel olarak bağlanmasıyla, yani toplam işlem gücünün tamamının bir arada aynı iş üzerinde çalışabilecek biçimde bir araya getirilmesiyle oluşturulurlar.

Kayar Nokta (Floating Point) İşlemi: Kayar nokta işlemi, reel sayıların bilgisayarların mevcut sınırlı kesinlik limitlerine uygun hale dönüştürülmesi olarak açıklanabilir. Reel sayıların kayar nokta işlemine tabi tutulabilmesi için bu işi üzerine alacak özel kayar nokta dönüştürücülerinin bulunması gerekir. Dönüştürme işlemi sonunda reel sayılar bir kök, bir üs ve virgülden sonraki 10 hanelik bir bölümle ifade edilebilecek duruma gelirler. Dolayısıyla kayar nokta işlemi sayesinde, son derece uzun reel sayılar bilgisayar tarafından daha kolay işlenebilecekleri çok daha kısa biçimlere dönüştürülebilirler. Bu durum, özellikle gerçek zamanlı olarak yapılması gereken hesaplamalarda veya bilimsel projelerde büyük önem taşırlar.

Teraflop: Saniyede bir trilyon kayar nokta (floating point) işleminin yapılabildiğini anlatan terim.

Kaynaklar:
http://www.newscientist.com/hottopics/tech/article.jsp?id=99993080&sub=Hot%20Stories
http://www.wired.com/news/infostructure/0,1377,56459,00.html
http://www.transhumanist.com/volume1/moravec.htm
http://www.es.jamstec.go.jp/
http://www.top500.org
http://www.webopedia.com

TIBBIN BİR BAŞKA GÖZÜ

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ



Bilgisayarlı tomografi (Computed Tomography), X-ışınlarının bulunuşundan bu yana, radyoloji alanındaki en büyük yeniliklerden biri. Kısaca CT ya da "CAT tarama" (Computed Axial Tomography) da denilen bilgisayarlı tomografi, günümüz tıbbının görüntüleme araçlarından biri. Kuramının 1917'den beri bilinmesine karşın ilk klinik sonuçlar, bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere koşut olarak, ancak 1967'de açıklanabildi; 1971'den beri de kliniklerde kullanılmakta. Son 20 yıldaki yoğun teknolojik gelişmeler, bu donanımların türlerinde ve yaklaşımlarında farklı tasarımların doğmasını sağladı. CT tarayıcıları, başlangıçta, beynin enine kesit görüntülerini almak üzere geliştirilmişlerdi, ama çok kısa sürede, vücudun çoğu bölgesinin görüntülenmesinde de kullanılır oldular. Günümüzde CT'ler, yumuşak doku, damar ve kemik görüntülemedeki güvenlilik, inandırıcılık, hızlılık, yalınlık gibi sıradışı yetenekleriyle, tanı merkezlerinin ve radyoloji bölümlerinin en çok kullanılan cihazları.

CT'nin donanım yapısında, hasta yatağı, "gantry" denilen dairesel bir boşluk, X-ışını kaynağı ve detektörler, çok gelişkin bir bilgisayar sistemi ve film baskı ünitesi gibi ana elemanlar var. Kabaca, bir X-ışını kaynağının, görüntülenmesi hedeflenen bölgenin çevresinde döndürülerek, X-ışınlarıyla bölgeyi oluşturan yapılar arasındaki etkileşmenin, X-ışını sönümleri cinsinden bir detektörce algılanması ve bu yöntemle elde edilen verilerin bilgisayarda işlenerek, gri ölçekte görüntüye dönüştürülmesi temeline dayanır.

Geleneksel X-ışınıyla, yani röntgen ya da bilgisayarsız tomografiyle yapılan incelemelerde, X-ışınları vücudun içinden geçerek filme ulaşır ve vücudun incelenen bölümüne özgü anatominin gölgesini içeren iki boyutlu bir görüntü oluşturur. Kullanılan X-ışını kaynağı hareketsizdir ve çok yönde radyasyon yayımına neden olan nokta kaynağa benzer bir özellik taşır. Bu yöntemler, yumuşak doku, sıvı gibi benzer yoğunluktaki iki dokuya özgü farkları ayırdetmekte, kesinlikle yetersiz. Elde edilen görüntülerde, bazen, kemik ya da doku gibi diğer yapılar, sonuç görüntüde gizli kalabilir ya da görüntülenmesi hedeflenen alanla üstüste binebilir; bu da hem filmin okunmasını, hem de tanının doğru konulmasını zorlaştırarak, yanlış tedavilerin uygulanmasına yol açabilir. Oysa CT'yle yapılan incelemelerde, vücudun, incelenen bölgesinin çevresinde dönebilen X-ışını kaynağından yayılan X-ışınları, uzmanların istedikleri kalınlıkta seçebildikleri X-ışını demetiyle, vücudu dilimlere ayırarak verileri toplar. Hacimsel özellik gösteren bu dilimlerden elde edilen verilerin, bilgisayarda işlenmesiyle oluşan iki boyutlu kesit görüntülerinde, birbirine çok benzer dokular arasındaki farklılıklar bile ayırdedilir; ek olarak CT, üç boyutlu modeller yaratarak, perdelenmiş olan dokunun bile kolayca görülebilmesini sağlar.

Nasıl Çalışıyor?

CT'nin çalışma biçimi iki aşamada ele alınabilir. Birinci aşama, dönmekte olan bir X-ışını kaynağından yayılan seçilmiş kalınlıktaki X-ışını demetinin, hastanın içinde yer aldığı incelenen bölgeyle etkileşmesinden doğan sönümlerinin kaydedildiği süreç. Bu süreçte, iyi tanımlanmış kalınlıktaki dilim biçimli bir hacimden geçen X-ışınlarının uğradığı değişimlerle (sönümler) ilgili veriler biriktirilir. X-ışını kaynağının dönmesi sırasında, kemik, doku gibi vücut parçaları, yapılarındaki

farklılıklar nedeniyle, içlerinden geçen X-ışınlarını farklı miktarlarda sönüme uğratırlar. Bu sönüm farklarının, CT tarafından yüksek duyarlılıkla algılanmasında, vücuttan geçen fotonlara duyarlı algılayıcılar içeren detektörler çok önemli. Vücuttan geçerek değişime uğramış X-ışını foton yoğunluğu, sıralı dizilmiş detektörlerce ölçülür ve vücuttan uzak bir yerde tutulan başka bir referans detektörce X-ışını kaynağından çıkarken ölçülmüş foton yoğunluğuyla karşılaştırılır. Aradaki fark, vücuttan geçen X-ışınının sönüm miktarına ilişkin veriyi oluşturur.

Verilerin toplanması tamamlandığında ikinci aşama, yani verilerin bilgisayarda işlenmesini, bir radyologca ekran üzerinde değerlendirilmesini, sonra da filme dönüştürülmesini içeren süreç başlar. Bilgisayar, bir hacimden elde edilen bilgileri, "derinlik" ve "genişlik" boyutlarına indirgeyerek, hacim içinden seçilen bir kesitin gri ölçekte görüntülenmesini sağlar. Gri ölçekte ton akışı, X-ışını sönümünün yüksek olduğu kemik gibi yapılarda beyaza, düşük olduğu yağ dokusu gibi yapılarda da siyaha kayan bir özellik taşır. Başka bir deyişle, gri ton akışı, incelenen yapının atom numarası arttıkça beyaza, atom numarası azaldıkça da siyaha doğru olur.

Uzmanına sorduk

-Çok dilimli CT denilen yeni cihazların ne tür üstünlükleri var?

-Bu cihazlar kritik hastalar için çok önemli. Denetleyemediğiniz bir durumda karın gibi, tamamının incelemesi vakit alan bölgelerde inceleme süresi gerçekten çok kısalıyor. İnceleme kalitesinin artması için incelenen organların hareketsiz olması gerekiyor. Bazı CT çekimleri sırasında hareketi önlemek için hastanın, her bir kesit görüntüsü için, nefesini tutması gerekiyor. Bu tür CT'ler, tek bir nefes tutumunda tüm karnın ya da tüm göğüs boşluğunun incelenebilmesini sağlıyor.

-Tek bir nefes tutumunda X-ışını cihazı kaç tur atabiliyor?

-Spiral olmayan CT'lerde tek bir tur atıyor, ama spiral CT'de X-ışını cihazı dönerken masa da hareket ediyor. Böylece cihaz bir hacmi taramış oluyor. O hacim üzerinden kesitler yeniden oluşturuluyor. Geleneksel CT'lerde her kesit görüntü için hasta ayrı ayrı nefes tutmak zorunda. Ancak nefes tutma eylemi, nefesin tutulması gereken organlar için söz konusu; örneğin, beyin incelemelerinde nefes hareketiyle kafa oynamadığı için nefes tutmak gereksizken, karında ve özellikle akciğerlerde nefes tutulması bir zorunluluk. Geliştirilmiş yazılımlarla, makinenin kendisi önceden kaydedilmiş bir sesle, hastayı çekimden önce ve sonra, "nefesinizi tutun", "rahat nefes alın" gibi komutlarla yönlendiriyor.

- CT'lerin dört boyutlu oluşu ne kazandırıyor?

-Dördüncü boyut, zamanın da devreye girdiği anlamına geliyor. Bazı taramalarımızda damardan verilen ve X-ışını sönümünü artıran bir takım maddeler var. Kontrast ajan denilen bu maddeler, görüntülenen bölgedeki yapıların parlaklıklarını etkileyerek, daha kaliteli sonuçlar alınmasını sağlıyorlar. Enjeksiyon ya da ağız yoluyla verilebiliyorlar. Patolojik olduğunu düşündüğümüz ya da normal bir dokunun bu maddeyi hangi hızda alıp, hangi hızda bıraktığını da ölçebiliyoruz; yani, dokular ya da patolojiler arası tanımlamaları anlamamızı sağlıyor.

-Kontrast ajanlar hangi durumlarda kullanılıyor?

-Kontrast ajanları, incelediğimiz bölgenin damarsal beslenmesinin ve yapılarının, patolojiyi anlamamıza katkısı olacağını düşündüğümüz durumlarda kullanıyoruz. Örneğin bir beyin tümörüyle karşılaştık; tümörün damarsal beslenmesi yüksek mi düşük mü, yani damarsal yapısı çok mu az mı anlamak istiyorsak -ki çoğunlukla anlamak zorundasınız- kontrast ajan kulanmamız gerekiyor. Genellikle kitle lezyonunda kontrast ajan kullanımı çok yaygındır. Kontrast ajan toplardamar sistemine enjeksiyon yoluyla verilir, oradan akciğer dolaşımından geçip, sistemik dolaşıma ulaşıyor, oradan da şüphelendiğimiz alana gidiyor. Özellikle karın bölgesi tomografilerinde kullanılan kontrast ajanlar ağız yoluyla verilir. Hasta çekim öncesinde bu sıvıdan yaklaşık 1.5 litre içmek zorundadır. Bağırsaklar çok uzun olduklarından karın içinde katlanmış halde bulunurlar; bu katlantılar karın içinde karmaşa bir görünüm oluşturuyorlar. Örneğin bir lenf bezesi büyümesi arıyorsanız, lenf bezi ile bağırsaklar birbirine karışabilir. Bağırsaklar kontrast maddeyle doldurulursa, dolmayan diğer yumuşak dokuları onlardan ayırdedebilirsiniz.



-Kontrast ajanlar hangi maddeleri içeriyor?

-İyot, atom numarası yüksek ve diğer atom numarası yüksek maddelere göre toksisitesi düşük olduğu, ek olarak da suda çözünebildiği için çoğunlukla kullandığımız bir kontrast ajan. Baryum da aynı özelliklere sahip, ama damar içi kullanımı mümkün değil; o da ağız yoluyla kullanılan bir kontrast ajan. Bir maddenin kontrast ajan olarak kullanılabilmesi için, atom numarasının yüksek olması, vücutça kabul edilebiliyor olması belirleyici.

-Hastanın yapması gerekenler var mı?

-Özellikle, iyot içeren kontrast maddelerin en önemli olumsuzluluğu böbreklerde toksik etki yaratabilmesi. Toksisiteyi azaltmak için hastanın damarı içindeki sıvı hacminin yüksek tutulması gerekiyor. Sıvı hacmi ne denli yüksek olursa, toksisite o denli düşer. Bu nedenle hastaların çekimden 1.5 –2 saat önce ve sonra bol miktarda su içmeleri istenir. Kontrast maddelerin bir yan etkisi de mide bulantısı. Hasta toksa, tokluk bulantıya neden olarak kusma riskini artıyor. Bu nedenle hastaların aç olmalarını tercih ediyoruz. Bir de radyasyon güvenliği açısından, gebelik riski olan ya da gebe kadınların mutlaka doktorunu bilgilendirmesi gerekiyor. Bu durumdaki hastaların çekimleri ya erteleniyor, ya da ultrason ya da MRI gibi incelemelere kaydırılıyor. Ek olarak inceleme bölgesinde ya da ona yakın yerlerdeki metal malzemelerin çıkarılmasını istiyoruz. Metal malzemeler, görüntü kalitesini olumsuz etkiliyor.

-Hasta ve Radyolog açısından radyasyon tehlikesi var mı, radyasyon sızıntıları oluyor mu?

- CT incelemesindeki bir hastanın normal koşullarda maruz bırakıldığı doz çok düşük. Ancak tekrar eden incelemeler olursa fazla doz alımı söz konusu olabilir; bu durumda bile alınabilecek dozun, güvenlik sınırlarının çok altında olduğunu söyleyebiliriz.

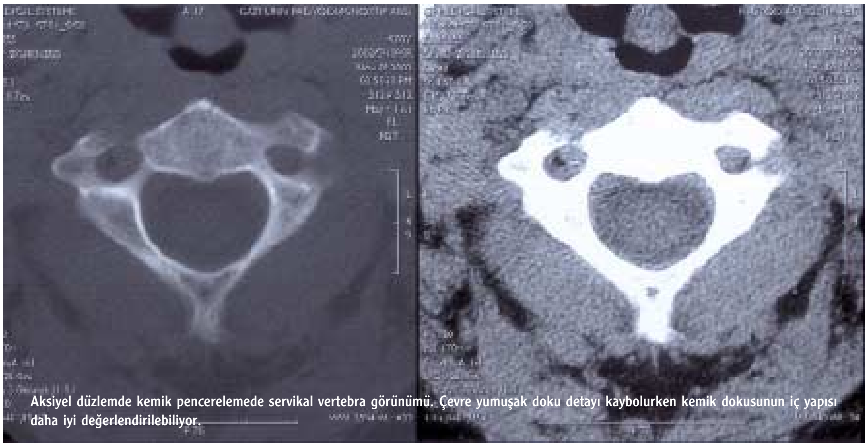
Radyologlara gelince, bütün radyologlar radyasyon güvenliği konusunda oldukça bilinçlidir. Radyolog hastayla birlikte sürekli çekim ortamında çok fazla bulunmuyorsa, önemli bir tehlike yok. Aslında tüm CT odaları, güvenliği sağlamak amacıyla, radyasyon yayılımını durdurucu kurşun plakalarla kaplıdır. Çekimi yöneten radyolog ya da teknisyen, tarama sırasında bu odanın dışında kalır. Ancak hasta yakını ya da hastaya refakat eden biri yoksa ya da hastanın bilinç sorunu varsa, çekim odası içinde eşlik edilmesi gerekiyor ki, böyle durumlarda özel üretilmiş kurşun önlükler giyiliyor. Ek olarak mesleki açıdan radyolog radyasyona çok uzun süre maruz kalacağı için, çekim ortamında sürekli bulunmaktan kaçınması gerekiyor. Elimizden geldiğince teknisyen ve radyologları bu ortamdan uzak tutmaya çalışıyoruz.

Cihazların hepsi yüksek teknolojili ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nun denetiminde. Ayrıca, bakım ve ayar işlemleri de yılda 6 kez düzenli olarak yapılır. Kaçak ya da sızıntı olması pek olası değil. Bakım için tek gün ayrılır, bakımın yanısıra radyasyon güvenlik konuları da incelenir; o gün hasta alınmaz.

-Sosyal güvencesi olmayan hastalar CT görüntüleme için ne bedel ödüyorlar?

-Hastanemizde uygulanan fiyatlar her yıl Maliye Bakanlığı tarafindan belirlenmekte. Çekim yapılacak bölgeye göre, 2002 yılı için 50 – 110 milyon TL. arasında değişiyor.

Doç.Dr. Sergin Akpek
Radyolog
Gazi Hast., Radyoloji Böl.



Aksiyel düzlemde kemik pencerelemede servikal vertebra görünümü. Çevre yumuşak doku detayı kaybolurken kemik dokusunun iç yapısı daha iyi değerlendirilebiliyor.



Temporomandibuler eklemin (çene eklemi) 3 boyutlu görünümü.



Atlantoaksiyel eklemin (1. ve 2. boyun omurgaları arasındaki eklem)3 boyutlu görünümü.

Vücut içindeki yapıların yarattığı sönüm oranlarının değerlendirilmesinde sayısal bir ölçek de kullanılır. CT çalışmalarıyla 1979 Nobel tıp ödülünü alan Sir Godfrey Newbold Hounsfield'ın geliştirdiği bu ölçekteki sayılar, dansitometrik sayılar ya da Hounsfield birimleri (HU) olarak adlandırılır. Dansitometrik sayılar, farklı parlaklık düzeylerine sahip 60-80 gri tonunu, ekranda -1000 – 4000 aralığında gösterirler. Parlaklık, farklı vücut yapılarını açığa çıkarmak için radyologca yönlendirilir. Parlaklık ve dansitometre sayıları arasındaki ilişkiyi değiştirebilen bu yönlendirme, "pencere ayarları", "pencere" ya da "pencereleme" gibi adlar alır. Pencere, bilgisayarda işlenen verilerin görüntüye dönüştüğü ilk ortamdır; "genişlik" ve "düzey" de değiştirilebilir. Genişlik denetimi, ekran üzerindeki gri ölçek tarafından verilen dansitometrik ölçeğin genişletilerek ya da daraltılarak, görüntü kontrastının ayarlanmasını sağlarken, pencere düzeyi, dansitometrik ölçekle ilişkideki gri tonlarının, ton merkezini gösterir; yoğunluk düzeyinin denetiminin ifadesi olarak değerlendirilir.

Pencere ayarları, ilgilenilen anatomik yapının görünüş netliğini en uygun hale getirmek için, tümüyle bilgisayar yazılımları sayesinde, genellikle radyologlarca yapılır. Birbirlerine benzer ya da yakın yoğunluklu dokular, farklılıkların daha iyi görünmesini sağlayabilmek için daha dar pencerelenirken, farkın çok olduğu yerlerde daha geniş pencereler seçilerek, her bir gri tonu elde edilmeye uğraşılır; böylece farklı dokular daha iyi değerlendirilir. Pencereleme yoluyla hem birbirinden çok farklı, hem de yüzlerce kesit görüntü elde edilebilmekte. Radyologlar her bir kesiti ayrı ayrı inceler, tanıyı veren etkin kesit görüntülerini seçerek filme dönüştürülmesini sağlarlar; film ve filmle ilgili yorumu içeren bir raporu hastaya ya da ilgili kliniğe teslim ederler.

CT'deki gelişmeler

CT'ler üretimlerindeki teknolojinin değişim ve gelişimine bağlı olarak kuşak kuşak adlandırılmışlar. İlk kuşak CT'lerde yalnızca X-ışını kaynağı dönebiliyorken, sonraki kuşaklarda önce X-ışını kaynağının yanısıra, detektör sistemi de hareketlenmiş, sonra, gantri adı verilen CT boşluğu içinde halka hareketiyle 360 derecede tarama yapabilen detektör sistemi yerleştirilmiş; sabit detektör sistemi de hareketlendirilmiş. 4. Kuşak CT'lerden sonra üretici firmalar kuşak adlandırmalarından vazgeçerek, yapılan teknolojik yeniliklere göre CT'lerini isimlendirmişler.

X-ışını kaynağının dönmesi sırasında, hastanın bulunduğu masanın da, dönme düzlemine dik olacak biçimde ikinci bir hareket yapmasıyla, göreceli olarak, spiral bir hareket yaratma yeteneğinde üretilmiş cihazlar spiral CT olarak anılmakta.

Çoklu detektör CT sistemleri, X-ışını kaynağının ve detektör sisteminin her bir dönüşte, birden fazla sıralanmış detektörlerle, aynı anda çok sayıda görüntü elde edilmesini sağlıyorlar.

En son gelişme çok dilimli CT'lerin üretilmesi olmuş. Bu tür CT'ler kesit görüntü elde etme süresini çok kısaltarak saniyenin daha altında sürelere indirgeyerek, incelemenin çok hızlı yapılmasını sağlıyor. Tek bir nefes tutumunda bütün bir bölgenin taramasını yapabilecek kadar kısa sürelerle çalışıyor. Bu tür CT'ler, zamana karşı değişimleri de inceleyebilme olanağı verdiğinden dört boyutlu CT olarak da anılmaktalar.

Radyasyon Korunumu.

Tasarım ve teknik olarak, CT'nin X-ışını tüpünden olabilecek radyasyon sızıntısı genellikle çok düşük; ışın demet yönünün geometrisi de, hareketsiz X-ışını kaynağından yayılandan farklı. Düşük de olsa, CT'de de, ışınlama ayarını yapan sistemden ya da donanımı saran kaplamadan radyasyon yayımı söz konusu. Bir CT'de en düşük radyasyon düzeyi, hastanın X-ışınına maruz bırakıldığı tarama düzleminde.

Hareketsiz X-ışını kaynağına (sıradan röntgen cihazı) göre çok daha düşük dozda radyasyon yaysa da, CT'de kullanılan enerji kaynağının da X-ışınları olduğu asla unutulmamalı. X-ışınlarının, DNA yapısında yol açtığı kırılmalarla ya da mutasyonlarla canlıya zarar verdiği biliniyor. Özellikle ardarda yapılan görüntüleme işlemleri, söz konusu riskleri artırabiliyor. Zararlı etkileri en aza indirmekte ya da yayımı önlemekte alınacak önlemler de, radyasyondan korunma ve radyasyon güvenliği kuralları doğrultusunda uygulanıyor ve ilgili kurumlarca, örneğin ülkemizde Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nca denetleniyor.

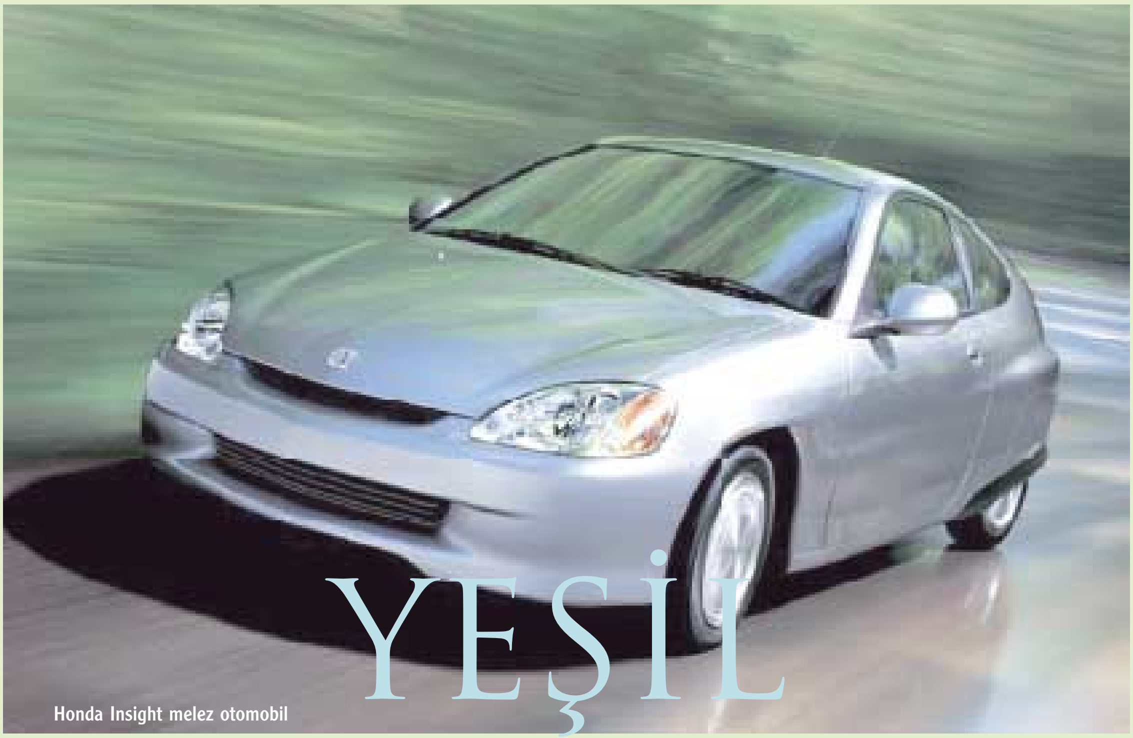
Serpil Yıldız

Kaynaklar

Damascelli, B.;Basic Concepts in Diagnostic Imaging, Raven Press, New York, 1991

http://www.healthprintdtc.com/newpage4.htm

http://www.mayfieldclinic.com/PE/PE-CT.htm



Honda Insight melez otomobil

YEŞİL OTOMOBİLLER

2020 yılına geldiğimizde, Dünya yollarında 1 milyardan fazla otomobil olacak. Bu, şimdiki sayının 2,5 katı. Otomobil sayısının artışı, doğal olarak yakıt gereksinimini artırıyor. Buna paralel olarak, benzin ve dizel yakıtlar gibi havayı kirleten yakıtların kullanımın etkilerinin daha fazla hissedilmesi de kaçınılmaz olacak. Bunun için, alternatif yakıtla çalışan otomobiller bir süredir gündemde. Günümüzde, birçok otomobil üreticisinin tasarladığı "yeşil otomobiller" artık yollarda.

Otomobillerin çevreye etkileri çok çeşitli. Bu etki, otomobilin üretimi sırasında başlıyor, hurdalıkta bazı parçaları yeniden kullanılmak üzere ayrılırken, geri kalanı da çöplüğe gidene kadar sürüyor. Elbette, bu işin çöplükte bittiği söylenemez. Geri dönüştürülemeyen parçalar, kimyasal maddeler, daha on yıllarca çevreyi etkiliyor. Bir otomobilin üretiminden çöplüğe gidişine kadar geçen süreci ele aldığınızda, çevreye en fazla kullanım sırasında ortaya çıkan kimyasal maddeler zarar veriyor. Bu sırada ortaya çıkan zararlı maddelerin miktarı, tüm öteki aşamalarda ortaya çıkanların yaklaşık 10 katı kadar.

Günümüzdeki otomobillerin büyük çoğunluğu benzinle ya da dizel yakıtla çalışıyor. Son zamanlarda, özellikle ülkemizde lpg kullanımı yaygınlaşmış olsa da, bu yakıtın kullanımı sırasında da motordaki yanma mükemmel olmadığından atmosfere karışan zararlı gazların miktarı azımsanmayacak düzeyde. İster otomobil, isterse gücünü içten yanmalı motordan alan başka bir araç olsun, havaya kirletici gazların karışması kaçınılmaz.

Eğer petrol ürünleri mükemmel olarak yakılabilseydi, ortaya sadece karbondioksit ve su çıkması gerekirdi. Benzin ve dizel yakıtları, hidrokarbon olarak adlandırılan, karbon ve hidrojenden oluşan bileşikler. Bu bileşiklerin havadaki oksijenle birleşmesiyle, yani yanmasıyla ortaya su ve karbondioksit çıkar. Ne var ki, motordaki yanma kusursuz biçimde gerçekleşmediğinden, yanmamış hidrokarbonlar, karbon monoksit, motordaki basınç ve sıcaklığın etkisiyle havadaki azot ve oksijenin tepkimeye girerek oluşturduğu çeşitli azot oksitler yan ürün olarak havaya salınır. Ayrıca, araçların yakıt depolarından ve yakıt istasyonlarından da havaya önemli ölçüde yakıt buharı karışır. Motor koruyucu olarak yakıtlara karıştırılan kurşun gibi ağır elementler, egzozdan havaya karışır. Ancak, son yıllarda, petrol şirketlerinin çevre dostu olarak piyasaya sürdüğü yakıtlar, bu maddeleri içermiyor ya da çok az içeriyor.

Ortaya çıkan tüm bu gazların çevreye etkileri azımsanmayacak düzeyde. Son yıllarda, daha "temiz" yakıtların üretilmeye başlamasıyla ve motor tasarımlarındaki gelişme sayesinde otomobiller daha az yakıt tüketiyor ve yakıt daha iyi yakılıyor. Katalitik dönüştürücülerin kullanımı da atmosfere karışan hidrokarbon miktarında azalmayı sağlı-

yor. Bu çabaların sınırlı da olsa olumlu birtakım etkilerinin görüldüğüne kuşku yok; ancak, buna paralel olarak kullanılan motorlu taşıt sayısı da artıyor.

İçten yanmalı motorların atmosfere yaydıkları zehirli gazların yanı sıra, bu motorların verimleri de düşük. İçten yanmalı motorlarda, harcanan yakıtın bir bölümü motor parçalarının hareketini sürdürmek için harcanıyor. Önemli bir bölümü de ısıya dönüşüyor. Özellikle kent merkezlerinde, trafik sıkışıklığı nedeniyle her gün dakikalarca bekleyen araçlar, çok miktarda yakıt tüketiyor. Bu nedenle, alternatif yakıt arayışlarının yanı sıra alternatif motorlar gündeme geliyor. Bunlar arasında son yıllarda en çok gündemde olanlar, elektrik motorlu ve melez otomobiller. Melez otomobiller, içten yanmalı motor ve elektrik motorundan oluşuyor.

Elektrik, üretim süreci bir yana bırakıldığında en yemiz yakıt. Çünkü, kullanımı sırasında herhangi bir atık çıkmıyor. Elektrik motorlarının sessiz oluşları, otomobil hareketsizken hareketlerini korumak zorunda olmayışları, içten yanmalı motorlara oranla çok daha verimli olmaları sayesinde özellikle kent merkezlerinde kullanım için ideal görünüyorlar.

Elektrik motorunun araçta çok az yer kaplamasına ve çok verimli olmasına karşın, karşılaşılan en büyük sorun, otomobilde yakıt olarak kullanılan elektriğin üretilmesi veya depolanması. Günümüzde kullanılan elektrikli otomobiller, genellikle enerjilerini akülerden alıyorlar. Ancak, bu akülerle yaklaşık 100 km kadar yol alabiliyorlar. Ayrıca, bu akülerin ağırlığı otomobilin ağırlığının yarısını buluyor. Akülerdeki elektrik enerjisi tükendiğinde, yeniden doldurulabilmeleri saatler alıyor ve ömürleri kısa olduğu gibi, fiyatları da yüksek. Yine de, tüm bu olumsuzluklara karşın, akülü otomobiller, kent içi kullanım için pek çok avantaj sağlıyor. Küçük olmaları, ekonomik oluşları, havayı kirletmemeleri ve sessiz oluşları, bunlar arasında.

Elektrikli otomobillerdeki sorunların en önemlisi, elektriği depolamak olduğundan, buna alternatif bir çözüm, elektriğin de otomobilde üretilmesi. Bunun için geliştirilen iki yöntem var. Bunlar, yakıt pilleri ve melez motorlar.



Elektrikli otomobiller giderek yaygınlaşıyor. Bu otomobiller, kullanımları sırasında herhangi bir atık çıkarmıyorlar ve çok sessiz çalışıyorlar. Bu nedenle özellikle kent içi kullanımlanda ideal taşıtlar olarak görülüyorlar. Ford Th!nk, en yaygın elektrikli otomobillerden biri. Th!nk'in menzili yaklaşık 85 km ve saatte 90 km hız yapabiliyor.

Yakıt Pilli Otomobiller

Yakıt pilleri, verimlilik ve temizlik bakımından, geleceğin enerji kaynağı olacak gibi görünüyor. Yakıt pilleri, aslında çok da yeni bir teknoloji değil. Bulunuşlarının yaklaşık 160 yıl öncesine gitmesine karşın, 1950'li yıllarda, uzay araçları için enerji kaynakları aranırken, yakıt pilleri ciddi olarak ele alındı. O günden bu yana yakıt pilleri uzay araçlarında kullanıldı. Günümüzde, uzay mekiğinin enerjisi de yakıt pillerinden elde ediliyor.

Yakıt pillerinin çalışma biçimi bildiğimiz pillerden biraz daha farklı olmakla birlikte, onlar da enerjiyi elektrokimyasal olarak üretiyorlar. Bu pillerde, yakıt olarak geleceğin yakıtı olarak görülen hidrojen kullanılıyor. Ancak, saf hidrojen elde edilmesi şimdilik maliyetli bir yakıt. Ayrıca, 1936'daki Hindenburg zeplini yangınının ve 1986'daki Challenger faciasının da kanıtladığı gibi, hidrojeni güvenli bir biçimde depolamak zor.

Her şeye karşın, hidrojen bulunabilecek en temiz yakıt. Çünkü hidrojenin yanmasıyla ortaya yalnızca su buharı çıkıyor. Hidrojen yakan motorların yapılması düşüncesi, içten yanmalı motorların yaşantımıza girdiği zamanlardan bu yana gündemde. Hidrojen, gerçekten de içten yanmalı motorlarda, motor tasarımında yapılan küçük değişikliklerle kullanılabiliyor. 2. Dünya Savaşı sırasında, petrol sıkıntısı çeken Almanya'da hidrojenle çalışan çok sayıda araç bulunuyordu. Benzer şekilde, yine ABD ve Japonya'da da savaş döneminde bu tür araçlar kullanıldı. Hidrojenle çalışan motorlar, havaya çok az miktarda zehirli gaz salar. Bu da yakıttan değil, yüksek sıcaklık ve basınç altında, havadaki azotun oksijenle tepkimeye girmesiyle ortaya çıkan azot oksitlerdir. Ancak, bu motorların havaya saldığı azot oksit miktarı benzinli motorların saldığının onda biri kadar olduğu için bu miktar göz ardı edilebilir.

Yakıt pillerinin çalışma biçimi adlarından da anlaşılabileceği gibi, bildiğimiz pillerinkine benziyor. Yani, yakıt pillerinin içindeki yakıtta depolanmış enerji, elektrokimyasal tepkimeler yoluyla doğru akıma ve ısıya dönüştürülüyor. En önemli farkları, elektrikle şarj edilmelerinin gerekmemesi. Her kullanımdan sonra saatler süren bir şarj işlemine gerek kalmaması demek.

Bir çok yakıt pili tasarımı var ve bunlar genellikle içerdikleri elektrolite yani yakıta göre sınıflandırılıyor. Bazı tasarımlar, elektrik santralı olarak kullanıma uygunken, bazıları da dizüstü bilgisayarlar gibi taşınabilir aygıtlar ya da otomobiller için uygun.

Otomobiller ve küçük boyutlu, taşımaya uygun uygulamalar için en uygun ve gelecek vadeden yakıt hücresi türü, proton geçiren zarlı (proton exchange membrane, PEM) yakıt hücreleri. PEM'li yakıt hücrelerinde, iki elektrot arasında bir zar yer alıyor ve bu zarın bir tarafına hidrojen, öteki tarafına oksijen veriliyor. Proton geçiren zar, mutfaklarda yiyecekleri kaplamak için kullandığımız naylonlara (stretch

film) benzer bir yapıda ve sadece artı yüklü iyonların geçmesine izin veriyor; elektronlar bu zardan geçemiyor. Bu zar, bir araya geldiklerinde doğal olarak tepkimeye girme eğilimi gösteren hidrojen ve oksijenin karışmasını önlüyor. Zarla birlikte, elektrotlarla zar arasında yer alan katalizörler, oksijenle hidrojenin tepkimeye girme sürecini kontrol ediyor.

Proton geçiren zar, yalnızca hidrojen atomu çekirdeklerinin, yani tek protonun öteki tarafa geçmesine izin verdiğinden elektronlar hidrojenin verildiği elektrotta (anot) kalıyor ve elektrot böylece eksi yükle yüklenmiş oluyor. Karşı tarafa geçen protonlar da buradaki elektrotun (katot) artı yükle yüklenmesine yol açıyor. İki elektrot arasına kurulan bir elektrik devresinde böylece akım elde ediliyor. Yakıt pillerindeki her bir hücrede yaklaşık 0,7 voltluk gerilim oluşuyor. Gerilimin yeterli düzeye çıkması için çok sayıda hücrenin seri olarak bağlanması gerekiyor. Yine de bir otomobil için gerekli elektriğin üretilebileceği yakıt pilinin boyutları orta büyüklükteki bir bavul kadar oluyor. Yakıt pilleri için havadaki oksijenin katoda pompalanması yeterli oluyor. Bu nedenle deponuzda sadece hidrojen taşımanız yeterli.

Yakıt pillerinin günümüzde yaygın olarak kullanılmamasının başlıca nedeni, hidrojenin elde edilmesi güç bir yakıt olması. Araştırmacılar, buna çözüm arayışı içindeler. Petrol ve petrol ürünleri, muazzam bir hidrojen kaynağı. Saf hidrojen elde etmektense, şimdilik, çok daha ucuz olan bu petrol ürünlerindeki hidrojenden yararlanmak çok daha ekonomik ve kolay bir çözüm. Günümüzde, hidrojen en çok sanayide kullanılıyor ve büyük oranda doğal gazdan elde ediliyor. Bu yöntem, şimdilik en ucuz ve altyapısı en iyi olan sistem olsa da, asıl amaç, daha temiz yakıtlar elde etme ve fosil yakıtlara bağımlı olmamak için yenilenebilir kaynakların kullanılması. Ancak, bu yöntemlerin kullanımında bazı teknik ve ekonomik zorluklar var. Araştırmacılar, bu sorunların önümüzdeki on yıl içinde büyük oranda aşılabileceğini düşünüyorlar.



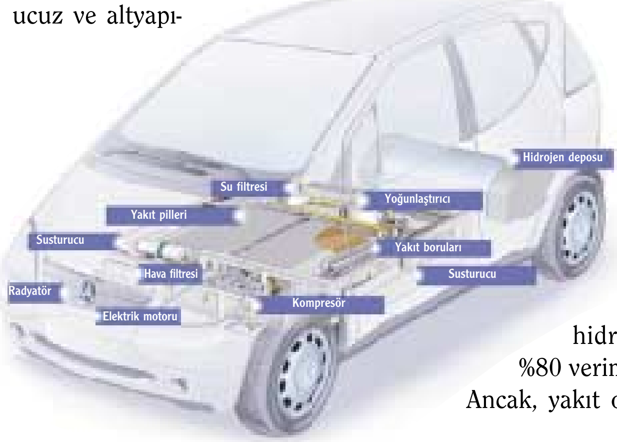




Yakıt pilleri, verimlilik ve temizlik bakımından, geleceğin enerji kaynağı olacak gibi görünüyor. Henüz daha çok deneme amaçlı olsa da bu araçlar yollarda görülmeye başlandı. Mercedes-Benz'in ürettiği yakıt pilli otomobiller ve otobüs gibi daha büyük başka araçlar tanıtım amacıyla çeşitli ülkelerde sergileniyor. Sağda: Yakıt pilli uzaktan kumandalı oyuncak otomobil. Yakıt pilleri, daha küçük uygulamalarda da gelecek vadediyor.

Hidrojen elde etmenin önündeki bu zorlukları aşmak isteyen araştırmacılar, bir dönüştürücü yardımıyla, hidrokarbonları ya da alkolü hidrojene dönüştüren tasarımlar üzerinde çalışıyorlar. Otomobillerde dönüştürücülerin kullanılması verimi düşürse de, örneğin doğal gaz zaten birçok yerde halen evlere ve yakıt istasyonlarına dağıtımı yapılan bir yakıt. Metanol (metil alkol), benzinle benzer özelliklere sahip, ancak daha temiz bir yakıt. Taşınması ve depolanması oldukça kolay.

Yakıt hücreleri, saf hidrojen kullanıldığında, %80 verimle elektrik üretebiliyor. Ancak, yakıt olarak metanol kullanıldığında, bu verim %30 ila 40 arasında oluyor. Otomobilde, elektrik enerjisinin mekanik enerjiye dönüştürülmesi için kullanılan elektrik motorunun veriminin de yaklaşık %80 olduğu düşünülürse, metanol kullanan yakıt hücreli bir otomobilin verimi %24 ile %32 arasında değişiyor.



İçten yanmalı motora sahip olan benzinli ve dizel yakıtlı otomobillerin verimi de şaşırtıcı bir şekilde düşük. Bu otomobillerde, kullanılan yakıtın sadece %20'si mekanik enerjiye dönüştürülebiliyor.

Elektrikli otomobillerde, piller yaklaşık %90 verimle elektriği depolayabiliyor. Elektrik motorunun da %80 verimle çalıştığı düşünülünce, bu otomobiller %72 verimle çalışıyor. Ancak, bu araçlarda kullanılan elektriğin üretim aşamaları, taşınması ve dönüştürülmesi sırasındaki kayıplar düşünüldüğünde elektrik santralında kullanılan yakıtın ancak %26'sının otomobilde mekanik enerjiye dönüştüğü görülüyor.

Sonuçta, tüm araçların yakıtı enerjiye dönüştürme verimleri birbirine yakın değerlerde. Ancak, yakıt pillerinde ve yakıtlardaki gelişmeler, bu alternatifin önümüzdeki yıllarda geleneksel içten yanmalı motorların yerini alacağını

gösteriyor. Ancak, söz konusu temiz yakıtlar olduğunda, yakıt hücreleri en baştan küçümsenmeyecek bir üstünlük sağlamış oluyor. Yakıt pilleri, şimdiden deneme amaçlı olarak birçok taşıtta kullanılıyor. ABD ve Kanada da çok sayıda otobüs yakıt pilleriyle çalışıyor.

Melez Otomobiller

Yakıt pillerinin geliştirilmesiy, elektriğin de çok verimli bir şekilde üretilebileceğinin anlaşılmasıyla, elektrikli otomobil tasarımlarına önem verilmeye başlandı. Ancak, yakıt pillerinin henüz geliştirilme aşamasında oluşu; elektrik motorlarının şehirlerarası yollarda, yüksek hızlarda gerekli gücü sağlamakta yetersiz oluşları, akülü otomobillerin menzillerinin çok kısa ve şarj süresinin çok uzun oluşu, otomobil tasarımcılarının melez otomobilleri yaratmalarına önayak oldu. Yakıt hücrelerinin gelişim sürecinde ilerleyene kadar, melez otomobiller, geleneksel otomobillerle yakıt hücreli otomobiller arasında bir köprü işlevi görüyor.

Melez otomobillerde içten yanmalı bir motor ve elektrik motoru bir arada yer alıyor. Burada amaç, bu iki motoru bir arada ya da ayrı ayrı kullanarak otomobilin olabilecek en verimli şekilde kullanılması. Geleneksel içten yanmalı motorların veriminin düşük oluşunun en önemli nedenleri, bu motorların yolculuğun çok büyük bölümünde gerekenden çok daha büyük güç üretecek şekilde tasarlanmaları ve özellikle otomobil hareket halinde değilken bile çok miktarda yakıt tüketmeleri.

Bir otoyolda, ortalama bir otomobilin saatte yaklaşık 100 km hızla ilerleyebilmesi ve tüm gerekli aksesuarları (farlar, klima vs.) çalıştırabilmesi için, sadece 20 beygir gücünde bir motor yeterli. Peki, bu durumda çoğu otomobilde olduğu gibi en azından 100 beygir güce ne gerek var? Fazladan güç, yalnızca otomobil hızlanırken ya da yokuş yukarı tırmanırken gerekiyor. Ne var ki, motorun güçlü olması demek, onun otomobil dururken ve sabit hızla giderken bile hareketini sürdürebilmek için daha fazla yakıt tüketmesi anlamına geliyor. Özellikle günümüzde yakıt ekonomisi daha da önem kazandığı için otomobil üreticileri daha küçük motorlu otomobillere yöneliyorlar.





Toyota Prius, çok sayda üretilen ilk melez otomobil. Prius, gücünü genelde benzin motorunun beslediği elektrik motorundan alıyor. Ancak, daha fazla güç gerektiğinde, benzin motoru da devreye girerek tekerleklere fazladan itiş gücü sağlıyor.

Melez otomobillerde kullanılan içten yanmalı motorlar, geleneksel otomobillerdekilere oranla çok daha küçük. Gerektiğinde, aradaki güç farkını kapatmak için iki motor bir arada kullanılabiliyor. Motorların çalışma biçimi tasarımlara göre değişmekle birlikte, genellikle elektrik motoru aracı harekete geçirmede ve gerektiğinde fazladan güç sağlamada kullanılıyor. Ayrıca, kent merkezi gibi yavaş gidilen yerlerde elektrik motoru tek başına yeterli oluyor. Bu, özellikle kent merkezlerinde temiz bir yakıtla yolculuk yapmak anlamına geliyor.

Günümüzde, bazı büyük otomobil firmaları, melez otomobillerin geliştirilmesine ve üretimine önem vermeye başladı. Bunlar arasında, Toyota, Honda, Ford, General Motors ve DaimlerChrysler yer alıyor. Melez otomobiller, motorların birbiriyle ilişkisine göre iki farklı biçimde tasarlanıyor.

Paralel bağlanmış motor sistemlerinde, daha hızlı gidilen yollarda ve elektrik motorunun zayıf kaldığı durumlarda, elektrik motoru devre dışı kalıyor ve içten yanmalı motor hareketi sürdürüyor. Frene basıldığında, elektrik motoru yeniden devreye giriyor; ancak, bu sefer amaç itki sağlamak değil. Otomobilin kinetik enerjisini elektriğe çevirerek depolamak için frenleme sırasında elektrik motoru jeneratör olarak kullanılıyor. Böylece, normalde boşa harcanmış olacak enerji bataryalarda depolanıyor.

Seri bağlanmış motor tasarımlarda, benzin motoru doğrudan tekerleklere güç sağlamıyor. Benzin motoru, elektrik motorunu çalıştırmak ve bataryaları doldurmak için gereken elektriği üretmek için kullanılıyor. Yani, otomobil gücünü elektrik motorundan alıyor. Bu şekilde, benzin motoru olabilecek en verimli şekilde çalıştırıldığından, önemli miktarda yakıt tasarrufu sağlanıyor.

Birçok otomobil firması paralel bağlanmış motor tasarımını seçse de, Toyota Prius, iki türün bileşimi olan farklı bir tasarıma sahip. Prius, seri bağlanmış motorlarda olduğu gibi, gücünü genelde benzin motorunun beslediği elektrik motorundan alıyor. Ancak, daha fazla güç gerektiğinde, benzin motoru da devreye girerek tekerleklere fazladan itiş gücü sağlıyor.

Önümüzdeki yıllarda, sadece temiz oldukları için değil, çok daha ekonomik olacakları için melez ve yakıt hücreli otomobillere ilginin artacağı düşünülüyor. Yakın gelecekte, sadece otomobillerdeki değil, evlerimizdeki, iş yerlerimizdeki elektriğin kaynağı da yakıt hücreleri olacak gibi görünüyor.

Alp Akoğlu

Kaynaklar:
Adam D., Bringing Fuel Cells Down to Earth, Nature, 24 Mart 2002
Gwyne, P., Green Cars Move Into Top Gear, Physics Today, Temmuz 2002
Morrison P., Hybrid Vigor!, Scientific American, Ekim 2000
http://www.greenercars.com/
http://www.howstuffworks.com/fuel-cell.htm
http://www.howstuffworks.com/hybrid-car.htm



MADDENİN YENİ HALİ

KUARK-GLUON PLAZMASI

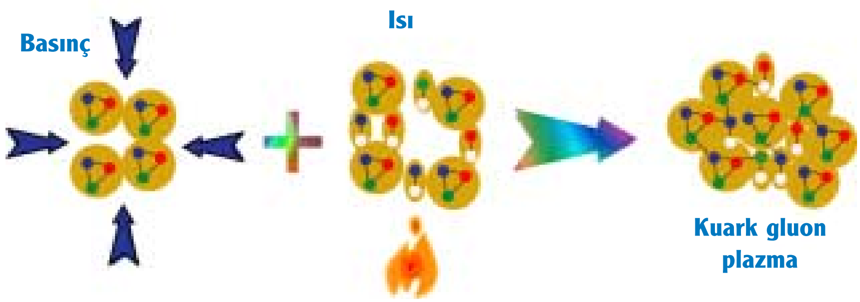
Dört temel doğa kuvvetinden biri olan güçlü etkileşmenin kuramı Kuantum Renk Dinamiği'ne göre, kritik bir sıcaklığın ve baryon yoğunluğunun üstünde madde, kuark ve gluonlara ayrışarak maddenin yeni hali olarak kabul edilen kuark-gluon plazmayı oluşturur.

Kuarklar, proton ve nötron gibi çekirdek parçacıklarını, taşıdıkları "renk yükü" sayesinde çeşitli bileşimlerle oluşturan en temel madde parçacıkları. Gluonlar ise, kuarkları birbirine bağlayan kuvvet taşıyıcı parçacıklar. Bilim adamlarına göre, büyük patlamadan birkaç mikrosaniye sonra evren kuark-gluon plazması durumundaydı. Yeryüzünde kuark-gluon plazmasını inceleyebilmemizin tek yolu, yüksek enerjilerde ağır iyonları çarpıştırmak. Ancak bu çarpışmalar sonucunda detaylı bilgi edinmek o kadar da kolay değil. Tüm deneylerde gözlenen tek şey hızlandırıcı tünellerde parçacıkların yüksek enerjilerde çarpıştırılmasıyla oluşan parçacıklar sağanağı. Fizikçiler atomların çekirdeğini oluşturan proton ve nötron gibi parçacıklar olan her nükleon başına 200 GeV (milyar elektronvolt) enerjili ağır iyonları çarpıştırıp, oluşan ateş topundan çıkan parçacıkları inceleyerek, kuark-gluon plazmasını gözlemlemeye çalışıyorlar. Kuark-gluon plazma sinyallerini belirleyebilmek için çok sayıda uluslararası işbirliğiyle çalışmalar yapılmakta.

İsviçre'deki Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı (CERN) ve Amerika'daki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda yapılan deneylerde kuark-gluon plazmasının varlığına işaret eden güçlü kanıtlar elde edilmiş bulunuyor.

Neden Renkli Kuarklara İhtiyacımız Var?

Kuarkların üç tür renk yüküne sahip olduğunun ilk işareti, üç u (yukarı) kuarkın temel durumu olan delta Δ^{++} (uuu) ve üç s (garip) kuarkın temel durumu olan omega Ω^{-}(sss) baryonlarının varlığı. Bu baryonlar içindeki u ve s kuarklar Pauli Dışarlama İlkesine göre farklı kuantum sayılarına sahip olmalıdır. Fakat Δ^{++} ve Ω^{-} baryonlarındaki kuarklar temel durumda bulunduğundan aynı kuantum sayılarına sahipmiş gibi görülürler. Bu sorunu ortadan kaldırmak için 1969'da Nambu ve Gell-Mann birbirlerinden bağımsız olarak her bir kuarkın üç ayrı renkli kopyası olması gerektiğini iddia ettiler. Diğer deyişle her bir kuark kırmızı, mavi ve yeşil diye adlandırılan üç farklı durumda bulunabilir. Ancak bu renklerin bildiğimiz renklerle hiçbir ilgisi yoktur. Gözlenen hadronlar, üç rengin tümünü ya da bir renk ve bir antirenk içerdiğinden renksizdir. Böylece Δ^{++} ve Ω^{-} baryonlarındaki üç kuark farklı renklere sahiptir ve artık Pauli Dışarlama İlkesi ihlal edilmemektedir. Ayrıca, antikuarklar da antirenk yüküne sahip bulunuyorlar.



Üç rengin varlığını gösteren bir diğer önemli kanıt, elektron-pozitron çarpışma (e^-+e^+) deneylerinde elde edilen sonuçlardır. e^-+e^+ çarpışmasında, yüklü parçacık çiftleri elektromanyetik etkileşmeyle oluşuyorlar. Bu olayda sanal foton oluşmakta ve oluşan foton ise e^-+e^+, $\mu^++\mu^-$, $\tau^{+-}+\tau^-$ şeklinde leptonlara ya da farklı hadronlara dönüşmekte. Mezon ve baryonların oluşumu $e^-+e^+ \rightarrow q+\overline{q} \rightarrow$ hadronlar kanalıyla gerçekleşir. Kuarklara üç farklı renk yüküne sahip noktasal fermiyonlar gibi bakıldığında e^-+e^+ çarpışmasında hadron oluşumu olasılığının $\mu^++\mu^-$ oluşumu olasılığına oranı, kaç çeşit renk yükü olduğuna ve kuark çeşni sayısına bağlıdır. Bu oran için elde edilen deneysel sonuçlar kuark modelinin öngörüsüyle uyum sağlamakta olup, kuarkların üç farklı renk yüküne sahip olması gerektiğini kanıtlamaktadır. Buna göre örneğin bir u kuark kırmızı renk yükü, mavi renk yükü ve yeşil renk yükü diye adlandırılan yüklerden herhangi birine sahiptir. Böylece birbirinden renk yükleriyle ayırt edilen üç çeşit u kuark mevcuttur.

Sonuçta renk yükü nedeniyle kuarkların sayısı üç kat artarken, çeşni uzayından bağımsız yeni bir renk uzayı da keşfedilmiş oluyordu. Bu gelişmelerin sonucunda kuarkların etkileşmelerini tanımlayan Kuantum Renk Dinamiği (QCD) kuramı ortaya çıktı. Elektromanyetik etkileşmede, parçacıkların elektrik yükü nedeniyle etkileşmesi gibi, güçlü etkileşmede de kuarklar renk yükleri nedeniyle etkileşirler. Elektrik yüklü parçacıklar birbirlerini foton değiş-tokuşu yaparak, iter ya da çekerler. Kuarklarsa birbirleriyle fotona benzeyen renk yüklü gluonlar aracılığıyla etkileşirler. Küçük mesafelerde kuarklararası etkileşme zayıflar. Mesafe arttığındaysa, kuarklar arasındaki etkileşme kuvveti büyümekte.



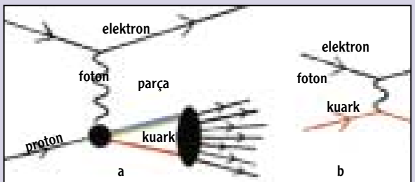
Güçlü etkileşmenin böyle farklı özelliklere sahip olmasının nedeni, gluonların renk yükü taşıması. Bilindiği gibi elektromanyetik etkileşmeyi ileten fotonlar elektrik yüküne sahip olmadığından

Maddenin Temel Yapıtaşları

Maddenin en küçük temel yapıtaşı nedir? Bu soruyla başlayan araştırma serüveni 1897'de Thomson' ın elektronu bulmasıyla başladı. Ardından proton, nötron, pozitron, müon, pion, nötrino diye adlandırılan parçacıkların bulunmasıyla devam etti. 1955' lere kadar bilinen tüm parçacıklar bunlardı. Ancak bu tarihten sonra devreye hızlandırıcıların da girmesiyle olaylar ilginç boyutlara ulaştı. 1960' larda yapılan hızlandırıcılarda çok sayıda bilinmeyen parçacık gözlemlendi. Cenevre yakınındaki CERN'de ve ABD'de New York'taki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda (BNL) yunanca "ağır" anlamına gelen **hadron** denilen parçacıklar keşfedildi. Yeni hadronlara K(kaon), Λ(lamda), Σ(sigma), Ξ(ksi)... gibi adlar verildi. K ve Λ parçacıklarının beklenenden farklı olarak oldukça uzun ömre sahip olmaları nedeniyle bunlara garip parçacıklar dendi. Hadronlar $0, \hbar/2, \hbar, 3\hbar/2, 2\hbar$.... şeklinde iç açısal momentuma (spine) sahip parçacıklar. Spini $\hbar$-Planck sabitinin tam katları olan parçacıklara mezon, $\hbar/2$'nin tek katları olan parçacıklara baryon dendi. Daha sonraki yıllarda bilinen hadronların uyarılmış durumları olan rezonans parçacıkları keşfedildi. Bugün, 400'den fazla hadron çeşidi olduğu biliniyor.

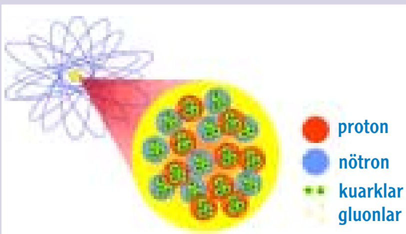
Çok geçmeden hadronların da iç yapıya sahip oldukları anlaşıldı. 1964 yılında Murray Gell-Mann ve Zweig hadronların diğer parçacıklardan yapılı olabileceği fikrini ortaya attılar. Bu parçacıklara kuark adı verildi. Bu bilim adamları üç kuarkın (u, d, s) varlığını ileri sürerek, o zamanlar bilinen tüm hadronların kuantum sayılarını açıklayabildiler. [u= yukarı (up), d= aşağı (down), s= garip (strange)]

Gell-Mann ve Zweig'e göre baryonlar üç kuarktan, mezonlar ise kuark ve antikuarklardan oluşmuş. Kuarklara elektrik yükü olarak protonun yükünün 2/3'ü veya –1/3'ü, baryon



Elastik olmayan derin elektron-proton çarpışması.

sayısı olarak da 1/3 gibi doğada bulunmayan değerler verilmesi gerekliliği, başta kuarkların matematiksel bir hile oldukları fikrini yaygınlaştırdı. Aynı yıl **"Omega"** parçacığının keşfiyle hipotez olarak öne sürülen kuarklar gerçeğe dönüştü. Dönüm noktası 1969'da SLAC-MIT (Stanford Lineer Hızlandırma Merkezi-Massachusetts Teknoloji

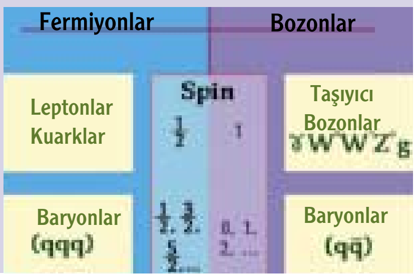


Enstitüsü) işbirliği ile yapılan deneylerde yaşandı. 20 GeV'lik enerji düzeyinde elektronların protonlar üzerine gönderilmesiyle, hadronların iç yapılarının birbiri ile neredeyse etkileşmez görünen noktasal parçacıklardan oluştuğu keşfedildi.

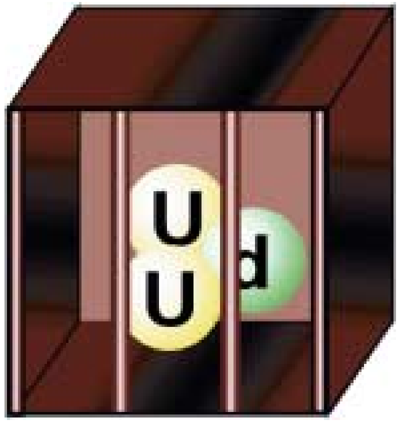
Çok geçmeden bu noktasal parçacıkların Gell-Mann ve Zweig' in kuramsal olarak ileri sürdüğü kuarklar olduğu anlaşıldı. 1974 yılında aynı anda SLAC'ta, "Ψ" diye adlandırılan parçacıkta ve BNL' de "J" adı verilen parçacıkta dördüncü tip **c** kuarkın (charm kuark) varlığı keşfedildi (J/Ψ=$\overline{c}$ c). 1977 yılında Fermi Ulusal Laboratuarında Upsilon diye adlandırılan alt kuark-antialt kuark bileşiminde (ϒ $\overline{b}$ b) **b-alt kuark** gözlemlendi. Altıncı kuark olan **t-üst kuark** en büyük kütleye sahiptir. Üst kuark çevremizde gördüğümüz maddenin büyük çoğunluğunu oluşturan yukarı ve aşağı kuarktan 35.000 kez daha kütlelidir. Üst kuark 1995 yılında Fermi Ulusal Laboratuarında keşfedildi. Sonuç olarak günümüz fiziğine göre kuark çeşni sayısı altıdır (u,d,c,s,b,t).

Bilindiği gibi doğada dört tip temel etkileşme: kütleçekimsel, elektromanyetik, zayıf ve güçlü etkileşme. Hadronların en temel özellikleri güçlü etkileşmeye katılmaları olup, hadronlar dışındaki parçacıklar güçlü etkileşmeye katılmazlar. Hadronlardan ayrı bir sınıf olan leptonlarsa sadece elektromanyetik, zayıf ve kütleçekimsel etkileşmelere katılan yarım tamsayılı spine sahip parçacıklardır. Bunlar, elektron (e^-), elektron nötrino (ν_e), müon (μ), müon nötrino ($\nu\mu$), tau (τ) ve tau nötrinodur ($\nu\tau$).

Kuantum alan kuramına göre, her bir etkileşme, ara parçacıkların değiş tokuşuyla gerçekleşir. Tüm bilinen parçacıklar fermiyonlar ve bozonlar diye iki gruba ayrılır. Spini -Planck sabitinin tam katları olan parçacıklara bozon, $\hbar/2$' nin tek katları olan parçacıklara fermiyon denir. Kuarklar ve leptonlar, fermiyondur ve Pauli dışarlama ilkesine uyarlar. Maddenin kuark ve leptonlardan oluştuğu ve bozonlar aracılığıyla bir arada olduğu sonucuna varılmış bulunuyor.



birbirleriyle doğrudan etkileşmeye girmezler. Fotonlardan farklı olarak gluonlar, bir diğer gluonu yakalayıp, soğurabilir ve bu olayda renk yükleri değişir. Kuarklararası etkileşme yalnız kuarkların renk yüküne bağlı olmayıp, bu kuarkları çevreleyen gluon bulutunun renk yüküne de bağlıdır. Kuarklararası mesafe büyüdükçe, gluon bulutlarının katkısından dolayı etkileşme kuvveti büyür. Sonuç olarak, kuarkların efektif renk yükleri (kuarkla çevresindeki gluon ve kuark-antikuark bulutlarının toplamını ifade eden renk yükü), kuarklararası mesafenin artmasıyla büyür. Bu özellik kuark ve gluonların sürekli hapsine (confinement) sebep olur. QCD' ye göre, yalnız renksiz parçacıklar gözlenebilir. Renksiz bir hadronu bileşenlerine ayırmaya çalışırsak, hadronu oluşturan kuarklararası etkileşme alanındaki enerji bir kuark-antikuark çifti oluşturmak için yeterli olduğunda ($E=mc^2$) , bu enerji yeni kuark-antikuark çiftlerinin oluşumuna sebep olur. Ortaya çıkan kuark ve antikuarklar, hadrondaki kuark-antikuarklarla birleşerek yeni parçacıklar oluşturur. Sonuç olarak, hadronları bileşenlerine ayırmak için verdiğimiz enerji, kuark–antikuarkların dışarı çıkmasına değil, yeni parçacıkların oluşumuna harcanır. Bu nedenle kuarkları serbest halde gözlemlememiz yani tuzaklamamız mümkün olmaz.



Kuark-Gluon Plazma

Yüksek enerji fiziğindeki son gelişmeler çok sayıda kuarklar ve gluonlardan oluşmuş sistemlerin incelenmesini gerektirir. Kuark ve gluonlardan oluşmuş sistemin termodinamik özelliklerini inceleyen teoriye Termal Kuantum Renk Dinamiği (Termal QCD) denir. Hadronik maddenin sıcaklığı, dolayısıyla enerji yoğunluğu gittikçe arttırıldığında, kuark ve gluonlar serbest hale geçerek, maddenin yeni hali olarak kabul edilen kuark-gluon plazmayı (KGP) oluştururlar. KGP fazında kuarklar ve gluonlar herhangi bir hadrona ait olmayıp KGP' nin tüm hacmi boyunca serbestçe hareket etme olanağı bulurlar. Elektrik yüklü parçacıklardan oluşan plazmanın toplam elektrik yükü sıfır olduğu gibi, renk yüklü kuark ve gluonlardan oluşan plazmanın da toplam renk yükü sıfır olur. Termal QCD' ye göre, KGP' de protonlar ve nötronlar kimliklerini kaybeder ve hadron maddesi, normal nükleer maddeden farklı olarak kuark ve gluonların etkileşmede bulunduğu bir karışıma dönüşür. Bu kritik sıcaklığın 150 MeV (1,8 trilyon K) civarında olduğu tahmin ediliyor.

İncelemeler KGP'de kuarklararası etkileşmenin, uzun menzilli Coulomb etkileşmesi yapısında olduğunu gösterir ve KGP pekçok açıdan elektrik yüklü parçacıklardan oluşmuş plazmaya benzer. En önemli fark, kuark ve gluonların elektrik yükü değil, renk yükü taşımalarıdır. Bu yeni fazda, güçlü etkileşme zayıflar ve ideal renk-iletken bir KGP plazma oluşur. KGP'de uzun menzilli renk kuvveti, elektron-iyon plazmasında olduğu gibi kolektif etkiler yüzünden perdelenir. Bilim adamları güçlü etkileşmenin özelliklerini KGP'yi inceleyerek daha iyi anlayabileceklerini düşünüyorlar.

KGP doğa'da bulunur mu? Termal QCD'ye göre evrendeki madde, büyük patlamadan yaklaşık 10^{-6} (saniyenin milyarda biri) saniye sonra sıcaklık birkaç trilyon derecenin altına düşene kadar kuark-gluon plazması halindeydi. Ayrıca nötron yıldızı gibi doğal ortamlarda da KGP bulunabilir. Nötron yıldızlarının merkezindeki maddenin, KGP oluşturabilecek kadar yüksek enerjiye (normal nükleer madde enerji yoğunluğunun 10 katı) sahip olduğu düşünülüyor. Ayrıca, la-

Kuark-Gluon Plazma Sinyalleri

BNL ve CERN laboratuarlarında ağır iyonlar yaklaşık ışık hızında çarpıştırılarak KGP gözlemlenmeye çalışılıyor. İlk olarak 1986 yılında CERN' de ve BNL'de QCD kuramı üzerine deneysel çalışmalar yapılmaya başlandı. BNL deneyleri, nükleon (çekirdek içindeki proton ya da nötron gibi parçacıklar) nükleon başına 15 GeV (milyar elektronvolt) enerji düzeyinde silikon (^{28}Si) demetleriyle başladı ve ağır hedefler üzerine altın (^{200}Au) demetlerinin (12 GeV/nükleon) gönderildiği deneylerle devam etti. CERN'de ilk olarak oksijen (^{16}O) iyonları 60 GeV/nükleon ve hemen sonrada kükürt (^{32}S) iyonları 200 GeV/nükleon enerjisine kadar hızlandırıldı. Bu deneyleri 1994 yılında kurşun (^{207}Pb) iyonlarının (160 GeV/nükleon) kullanıldığı yeni bir program izledi. Yapılan deneylerde KGP'nin oluştuğuna dair güçlü ipuçları gözlemlendi.

2000 yılında Brookhaven Ulusal Araştırma Merkezinde, 600 milyon dolarlık bir yatırımla kurulan, 19 ülkeden 1100 bilim adamının katıldığı, Rölativistik Ağır İyon Çarpıştırıcısında (RHIC), altın çekirdekleri yaklaşık ışık hızında çarpıştırılarak (%99,995c), büyük patlamaya benzer 500 MeV sıcaklığında, bir ortam yaratılmaya çalışıldı. RHIC, her birinin çevresi 3,8 km olan iki büyük hızlandırıcı halkaya sahip.

Deneylerden elde edilen sonuçlar oldukça umut verici. Bilim adamları, bu deneylerde elde edilen sonuçları inceleyerek aşağıdaki olayların KGP sinyali olduğunu düşünüyorlar.

(a) Garip parçacıkların sayısındaki artış: Garip ya da antigarip kuarkları (s ve $\bar{s}$) içeren hadronlara garip parçacıklar denir. Rölativistik ağır iyon çarpışmalarında oluşan garip parçacıkların sayısındaki artışın KGP sinyali olabileceği öne sürülüyor. Deneylerde çarpıştırılan iyonlar garip değil u ve d kuarklar içerir. KGP'deki garip kuarklar, iki gluon çarpışmasıyla $gg \rightarrow s\bar{s}$ ya da kuark-antikuark çarpışmasıyla $q\bar{q} \rightarrow s\bar{s}$ oluşur.

Ağır iyon çarpışmalarında en çarpıcı gözlemlerden biri, saptanan garip hadronlarda görülen göreli fazlalıklar. CERN'de nükleon başına 160 GeV enerjili kurşun iyonlarının çarpıştırıldığı deneylerde garip parçacıkların ve antiparçacıkların sayısında fazlalık gözlenmiş bulunuyor. Bu deneysel veriler 2001 yılında RHIC'de altın iyonlarıyla yapılan STAR deneyinde Λ ve $\bar{\Lambda}$ parçacıklarında artış gözlemlenerek desteklenmiş durumda. Yapılan deneylerde, garip mezon ve garip antibaryonların sayısının oldukça arttığı görülüyor. Örneğin Ω (sss) $\bar{\Omega}(\bar{s}\bar{s}\bar{s})$ sayısında 15 katı gibi çok büyük bir artış gözlenmiş bulunuyor.

(b) J/ψ parçacıklarının sayısındaki azalma: J/ψ parçacıkları tılsım (charm) ve antitılsım kuarklardan oluşur ($J/\psi = \bar{c}c$). Ağır iyon çarpışmalarında belirli enerjilerde J/ψ parçacıklarının sayısındaki azalmanın KGP sinyali olabileceği öne sürülmüştür. KGP'de c ve $\bar{c}$ kuarklar $q+\bar{q} \rightarrow c+\bar{c}$ ve $g+g \rightarrow c+\bar{c}$ süreçleriyle oluşmaktalar.

Elektrik yüklü parçacıklardan oluşan plazmadaki Debye perdelemesine benzer olarak, KGP ortamında renk yükünün perdelenmesi nedeniyle J/ψ parçacıklarının sayısında azalma olacağı düşünülüyor. Gerçekten de CERN'de yapılan sülfür-uranyum çarpışmalarında J/ψ'nin uyarılmış durumu

boratuvar ortamında nükleon başına birkaç yüz GeV'lik ağır iyon çarpışmalarında KGP oluşabilir. Bu nedenle, fizikçiler son yıllarda evrenin başlangıcındaki koşulları yaratmak amacıyla yüksek enerjilerde (nükleon başına 100 GeV) ağır iyonları çarpıştırarak, KGP'yi oluşturmaya çalışıyorlar. Bu çarpışmalarda ortaya çıkan sıcaklık 2 trilyon °C olup, Güneşin merkezindeki sıcaklığın 100.000 katıdır. Büyük patlama esnasındaysa sıcaklığın 10^{29} (100 trilyon kere trilyon) °C olduğu düşünülmekte.

Maddenin faz diyagramının, yani normal hadronik maddeden KGP'ye geçişin incelenmesi, QCD'nin hâlâ tam olarak açığa kavuşmamış kuarkların hapsolması vs gibi temel özelliklerinin anlaşılmasında önemli bir rol oynayacak. Bilim adamlarına göre KGP'nin incelenmesi, özellikle faz geçişine yakın bölgede kritik olayların araştırılması, nükleosentez, nötron yıldızları, kara delikler ve evrenin büyük ölçekli yapısının anlaşılması, yani evrene farklı bir kozmolojik bakış açısından oldukça önemli.

Ağır iyon çarpışmalarında KGP oluşumu nasıl kanıtlanabilir? KGP'yi doğrudan gözlemleyebilir miyiz? Ağır iyon çarpışmalarında nükleon sayısı ve nükleon başına düşen enerji büyüdükçe, oluşan KGP ömrü ve hacmi de büyüyecek. Ancak, bu çarpışmalar sonucunda detaylı bilgi edinmek o kadar da kolay değil. Fizikçiler KGP'yi doğrudan değil, (çünkü ömrü çok kısadır) ancak çarpışma sonunda elde edilen parçacık sağanağına bakarak belirlemeye çalışıyorlar. Asıl sorun, KGP fazının çok kısa ömürlü olması (10^{-23}s) ve bu kısa sürede çarpışma esnasında oluşan ateştopundan çıkan parçacıkları saptayabilmek. Saptanan sinyallerden yararlanılarak KGP oluşup oluşmadığı hakkında bilgi edinilebilir. Ancak ateştopu soğudukça KGP sinyalleri de maskelenir.

KGP soğudukça, renk hapsi nedeniyle kuarklar, dedektöre ulaşmadan önce daima renksiz hadronlara dönüşürler. Bu olaya "hadronlaşma" denir. Hapsolmuş kuark ve gluonların ilk aşamadaki durumları hakkında kesin bir bilgi edinebilmek için son durum dikkatlice analiz edilmelidir. Çarpışmada KGP oluşsa bile, hızla soğuyacak, genleşecek ve tekrar hadronlara dönüşecektir. KGP'nin gözlemleneceğine dair beklenti, büyük heyecan yaratıyor. KGP sinyallerini belirleyebilmek için, çok sayıda uluslararası işbirliğiyle çalışmalar yürütülüyor.



Amerika' daki Brookhaven Ulusal Laboratuarında inşa edilen RHIC çarpıştırıcısının üstten görünümü.

Elşen Veli Veliev
Doç. Dr. Kocaeli Üniv. Fen Fak., Fizik Bölümü
Jale Yılmazkaya
Doktora Öğrencisi

Kaynaklar
Wilczek, F., "Particle Physics: Liberating Quarks and Gluons", Nature 391, 330-331, Jan 1998.
Rafelski, J., "Quarks Unleashed at Low Energy", Physics World, March 1999.
Collins, G. P. , "Fireballs of Free Quarks", Scientific American, April 2000.
Seife, C., "CERN Stakes Claim on New State of Matter", Science, Feb 2000.
Mosel, U., "Quark Gluon Plasma or Classical Hadronic Physics", Physics Today, Vol 53, N.12, Dec 2000.
Cho, A., "Big Hitter", New Scientist, Jan 2001.
Seife, C., "New Collider Sees Hints of Quark Gluon Plasma" Science, Jan 2001
Ball, P., "See Though Stars", Nature, April 2001.
http://www.hep.net
http://xxx.lanl.gov
http://www.cern.ch
http://www.fermilab.gov
http://www.desy.de
http://www.bnl.gov

olan ψ' parçacıklarının, kurşun-kurşun çarpışmalarındaysa J/ψ parçacıklarının sayısında azalma görülmüş bulunuyor.

(c)Lepton çiftleri sayısındaki artış: Ağır iyon çarpışmalarında oluşan yoğun maddenin özelliklerini incelememize olanak sağlayan bir diğer sinyal-de,lepton çiftleri (e^+e^- ve $\mu^+\mu^-$). Leptonlar, çevreleriyle yalnızca elektrozayıf etkileşmeye girdiklerinden ve oluşur oluşmaz güçlü etkileşme bölgesini terk ettiklerinden, KGP'nin özellikleri hakkında hadronlardan çok daha fazla bilgi verebilirler.

Lepton çiftleri KGP'de kuark ve antikuarkların çarpışması esnasında ($q\bar{q} \rightarrow e^+e^-$ ya da $\mu^+\mu^-$) ve karışık fazda mezonların (ρ, ω ve ϕ) bozunumları sonucunda oluşuyorlar.

1996 yılında CERN'de kükürt ve uranyum çekirdeklerininin 200 GeV/nükleon enerjide çarpıştırıldığı deneylerde 0,2-0,6 GeV/c^2 kütle bölgesinde, KGP'nin varlığına işaret eden elektron çifti fazlalığına rastlanmış bulunuyor. Ayrıca, nükleon başına 200 GeV enerjili merkezi kükürt ve wolfram çarpışma deneyindeyse 1-3 GeV/c^2 kütle bölgesinde müon çifti fazlalığı gözlenmiş durumda.

(d) Büyük enine momentumlu fotonlar: KGP'de fotonlar kuark ve gluonların saçılması ($qg \rightarrow q\gamma$), kuark ve antikuarkların yokoluşu ($q\bar{q} \rightarrow q\gamma$, $q\bar{q} \rightarrow \gamma\gamma$) ve uyarılmış kuarkların ışıma yapmasıyla ($q \rightarrow q\gamma$) ortaya çıkabilirler. Fotonlar sadece elektromanyetik olarak etkileştiklerinden, herhangi bir nükleer çarpışmada oluşan sıcak madde bölgesinin boyutları, fotonların ortalama serbest yolundan (etkileşme yapmaksızın alabileceği yol) daha küçüktür. Bu nedenle, plazma içinde oluşan yüksek enerjili fotonlar etkileşme yapmaksızın, yani plazma ortamı hakkında doğrudan bulundukları ortamı terk ederler. Bu onları ideal bir test parçacığı yapar.

KGP'nin soğuması sonucunda ortaya çıkan hadron fazında da hadronların pek çoğu elektrik yüküne sahip olduğundan, foton üretimi devam edecektir. Böylece hadron fazında oluşan fotonların büyük bir arka alan oluşturması nedeniyle, saptanan fotonların KGP'den kaynaklanıp kaynaklanmadığını ayırt etmek oldukça zor. CERN'de 158 GeV/nükleon enerjili kurşun iyonlarının kullanıldığı deneylerde yüksek enerjili fotonların sayısında ve enine momentumu p_T>1,5 GeV/c olan foton sayısında artış gözlenmiş bulunuyor. Bu artışların KGP sinyali olabileceği düşünülüyor.

KGP oluşmadığını varsayarak, yalnız hadronlararası etkileşmelere dayanarak oluşturulan modeller, deneysel verileri açıklamakta yetersiz kalmakta. Diğer taraftan deneysel veriler, kuark-gluon plazma için öngörülen sinyalleri desteklemekte. 2003 yılındaysa CERN'de indiyum ve kurşun iyonlarının kullanıldığı yeni bir programa başlanacak. Ayrıca 2005 yılında faaliyete geçirilmek üzere, CERN araştırma merkezinde çok uluslu bir işbirliğiyle Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) inşa ediliyor. LHC'de kurşun iyonları yaklaşık nükleon başına 5,4 TeV'lik (trilyon elektronvolt) (RHIC enerjisinin yaklaşık 30 katı) kütle merkezi enerjilerinde çarpıştırılacak. Başlangıç enerjisi ne kadar büyük olursa, plazmanın ömrü de o kadar uzun olacak ve plazma ışımasının direk gözlenmesi mümkün olacak. LHC'de kurşun-kurşun çarpışmalarında ulaşılacak sıcaklığın, yaklaşık 1000 MeV olacağı tahmin ediliyor. Gelecekte Brookhaven'daki RHIC ve CERN'deki yeni LHC hızlandırıcılarında yapılacak olan deneylerle pekçok bilgi gün ışığına çıkacak.

Bugüne kadar yapılan deneyler QGP' nin varlığına işaret etmekle birlikte, kesin kanıt olarak kabul edilemez. Çünkü deneysel veriler ilk çarpışma ve son gözlemler arasında ortaya çıkan pekçok farklı katkıları içermekte. Ancak yakın gelecekte yapılacak olan deneylerde QGP' nin varlığına kesin kanıt oluşturacak sinyallerin gözlenmesi beklenmekte.



KÖPEKBALIKLARI

Pek çok kimsenin denizde en çok korktuğu, hatta bu yüzden denize giremediği hayvan, kuşkusuz köpekbalığı. Aslında insanlar için daha tehlikeli olabilecek hayvanlar varken, köpekbalığından bu kadar korkulmasının nedenleri ne olabilir? Neden bu hayvan bu denli ilgi çekici? Köpekbalığı gerçekten anlatıldığı gibi, kusursuz bir yırtıcı ya da yok edici mi? İnsanlara neden saldırıyor? Tüm bu ve buna benzer soruların yanıtlarını bu hayvanın evrimsel geçmişine, biyolojisine, köpekbalıklarına bakış açılarımıza ve onlarla olan ilişkilerimize bakarak değerlendirmek gerekir.

Köpekbalıkları, efsaneler, abartılı öyküler, haberler, korku filmleri aracılığıyla denizlerdeki korkunun temsilcileri olmuş. Ancak kötü şöhretlerine karşın insanlarla olan ilişkilerine bakıldığında, bu canlılara haksızlık edildiği açık. İnsanlar için potansiyel bir tehlike oluşturan bazı köpekbalığı türleri füze biçimli bedenleri, kocaman ağızları içindeki keskin dişleri ve meşhur sırt yüzgeçleriyle etrafa dehşet saçan, denizde insan kanına susamış canlılar olarak zihinlere yerleşmiş. Konuya ilişkin bilgisi oldukça az olan insanlarda bir köpekbalığı fobisi oluşmuş. Oysa, bu fikrin yanlışlığı biraz düşünüldüğünde kendiliğinden ortaya çıkmakta. Öyle ki, bırakın insanları memelilerin daha yeryüzünde yaşamadığı 350 milyon yıl kadar önce ilk türleri ortaya çıkan köpekbalıklarının doğal kurbanlarının insan olması mümkün değil.

Evrimsel Geçmiş

Kökenleri tam olarak bilinmemekle birlikte, bu hayvanların fosillerine Devoniyen dönemlerde rastlanır (395-345 milyon yıl önce). Bulunan en eski köpekbalığı fosili Orta Devoniyen'e aittir. Bu dönemden sonra gelen Karbonifer'de (345-280 milyon yıl önce) havanın ısınarak kuzey ve güney kutup bölgelerinin daralmasıyla, köpekbalıklarının denizlerde baskın tür konumuna geçtikleri düşünülüyor. Günümüz köpekbalıklarıysa Jura döneminin başında (190-136 myö) ortaya çıkmış. Kraetase döneminde de (136-65 myö) varlığını günümüze değin sürdüren aileler ortaya çıkmış. Beslenme ve yüzme sistemlerindeki değişimler dışında köpekbalıklarının vücut yapıları evrim sürecinde çok az değişikliğe uğramış.

Köpekbalıkları, omurgalı hayvanların kıkırdaklı balıklar sınıfından olan canlılar. Vücut yapılarında kemik bulunmaz. Tümüyle kıkırdaktan oluşan bu yapı nedeniyle sualtında oldukça kıvrak hareket edebilirler. En büyük dezavantajları, kemikli balıklarda bulunan ve su içinde dengede kalmalarını sağlayan "yüzme keselerinin" olmayışı. Yüzmeyi bıraktıkları anda, ağır bir metal parçası gibi dibe çökerler. Yani, sürekli hareket etmek zorundadırlar. Yüzme keselerinin olmaması, su içinde dikey yönde oldukça hızlı hareket edebilmelerini sağlar. Ayrıca, bu hayvanlarda vücudun yaklaşık %20-30'u karaciğerden oluşur. Bu çok yağlı karaciğerler, köpekbalıklarına pozitif bir yüzerlilik kazandırır. Ancak karaciğerinin günümüzde kozmetik malzeme ve ilaç yapımında kullanılması, hayvanın çok fazla miktarda avlanmasına ve birçok türün soyunun tehlike altına girmesine neden olmuş.

Dünya denizlerinde bugün 350 köpekbalığı türü yaşamakta. 10 türse, saldırı olaylarından sorumlu tutuluyor. Türkiye denizlerinde ise 27 kadar köpekbalığı türü yaşıyor ve bunlar içinde tehlikeli olabilecek 8 tür var.

En büyük tür yaklaşık 20 metrelik uzunluğuyla balina köpekbalığı (*Rhincodon typus*), en küçüğüyse 20 cm'lik cüce kedibalığı (*Etmopterus perryi*). Balina köpekbalıkları dışındaki türlerin hepsi etçil. Balina köpekbalığıysa dev cüsselerine yalnızca karşın planktonlarla (mikroskopik canlılar) beslenirler. En büyük etçilse 7.2 metrelik boyuyla "büyük beyaz" olarak bilinen *Carcharodon carcharias*'tır. Ancak türlerin çoğu oldukça küçük boylu olup tehlike yaratabilecek herhangi bir organları yoktur ve insanlara potansiyel bir tehlike kaynağı olamayacak kadar derinlerde yaşarlar.

Köpekbalıklarının doğal besinleri arasında büyük balıklar, bazı deniz memelileri, büyük mürekkep balıkları ve diğer köpekbalıkları yer alır. Üreme sistemlerine baktığımızda, dişi bireylerle erkek bireyler aşağı yukarı birbirlerine benzerler. Bu hayvanlar genelde derin sularda yaşadıklarından ve akvaryumda yaşatılmaları zor olduğundan, çiftleşme davranışları iyi araştırılmış değil. Köpekbalıkları üç farklı şekilde ürerler. Bazıları diğer balıklarda olduğu gibi döllenmiş yumurtayı dışarıya bırakırlar (ovipar); bazıları yavrularını vücut içinde taşır ve bizdeki göbek bağına benzeyen bir organ aracılığıyla besler (vivipar); bazılarıysa döllenmiş olan yumurtayı vücut içinde tutar ama herhangi bir şekilde yavru beslenmez ve gelişimini tamamlayınca dışarıya bırakılır (ovovivipar). Gebelik süreleri 9 ile 24 ay arasında değişir. Bir defada en az 1 en çok 100 yavru doğurabilirler.

Köpekbalıklarının milyonlarca yıldır hayatta kalmalarının sebeplerinden biri de diş ve çene yapıları. Dişler alt ve üst çenede 4 ya da 5 sıra halinde dizilir ve sayıları türlere göre değişir. Bu dişlerin hemen arkasındaysa "yedek dişler" diyebileceğimiz dişler bulunur. Beslenme sırasında hayvanın dişleri kırıldığında yerini bu dişler alır. Bu hızlı değişim birkaç günle birkaç haftada olabilir.

Köpekbalıklarının diğer canlılara üstünlük sağlamalarına yarayan bir başka özellikleriyse duyu organları. Koku alma ve işitme duyuları iyi gelişmiştir. Kan kokusunu 3 km uzaktan alabilirler. Çok küçük sesleri duyabilir ve geldiği yönü tayin edebilirler (insan sualtında sesi duyar ama geldiği yönü tayin edemez). Görme duyuları pek gelişmemiştir. Zaten genelde derin sularda yaşadıkları için, görme duyularını pek kullanmazlar. Vücutlarının yan tarafında bir çizgi şeklinde bulunan ve "yanal organ" denen duyu organlarıyla manyetik alanları algılayabilir, yön tayini yapabilir (özellikle bulanık suda) ya da yaralı bir balığın çıkardığı titreşimleri saptayabilirler.

Köpekbalıklarının en önemli duyu organıysa "Lorenzini ampulleri" denen elektroreseptör hücreleridir. Vücudun baş kısmında bulunan ve 1 mm'lik kanallarla dışarıya açılan yapılardır. Elektriksel uyartılara karşı oldukça hassas.

Bu kadar hassas duyu organlarına sahip bir canlı için av bulmak ve onu avlamak çok güç olmasa gerek. Avlanmada ilk uyarılan koku alma ve işitme duyularıdır. Harekete geçen hayvan ava yaklaştıkça görme duyusu devreye girer. Avı bulduğunda etrafında daireler çizmeye başlar. Bir müddet son-







Ailenin en büyüğü, balina köpekbalığı (solda). Çekiçbaşlı köpekbalıklarının garip kafalarının, deniz dibinideki elektrik sinyallerini daha geniş bir alanda taramak için evrimleştiği ileri sürülüyor. Bu anatomi aynı zamanda diğerlerine göre daha keskin manevra yeteneği sağlıyor (sağda).

ra bu daireler küçülmeye ve çapraz geçişler yapmaya başlar. İyice yaklaştığında gözleri geriye doğru kayar ve özel bir kapakla kapanır (parçalama sırasında koruma amaçlı). Bu andan sonra artık devrede sadece elektroreseptör organları çalışmaktadır ve hayvan elektrik yayan her şeye saldırır. Ağız açıldığında alt çene dışarıya doğru çıkar ve avını yakalayan hayvan üst çenesiyle avını tutar. Alt çeneyle de parçalar. Bu arada kazayla parçalanan kendi türlerini dahi yiyebilirler. Tek tek avlandıkları gibi, grup halinde de avlanabilirler. Uzmanlar dalarken ya da yüzerken saldırgan tek bir birey görüldüğünde korkulacak bir durum olmadığını ama sürüyle karşılaşıldığında durumun pek güvenilir sayılamayacağını söylüyorlar.

Bu hayvanların yüzmedikleri zaman battıklarını söylemiştik bu nedenle genel olarak deniz tabanı (özellikle kumlu,çamurlu yerler) ve ona yakın yerlerde yaşarlar. Beslenme amacıyla su yüzeyine çıktıkları da olur. Özellikle de sardalye ve orkinosları kovalarken. Ender olarak kıyı ve limanlara girerler.

Kuzey yarımkürede yaşayan köpekbalıklarının neden olduğu saldırma olayları yok denecek kadar az. Akdeniz, Ege ve Marmara Denizinde yaşayanların insanlara hiç saldırmadıkları kabul edilir. Bu durumda sahillerde tehlike yok gibi. Bununla birlikte, açık denizde yüzmek ya da derin su dalışları yapmak her zaman beraberinde belli bir risk getirir. Yine de istatistiklere bakılacak olursa köpekbalığı fobisi için bir neden yok. Köpekbalığı saldırıları en çok Avustralya'da görülüyor ama burada da arı sokmasıyla ölenler köpekbalığı saldırılarından ölenlerden 100 kat daha fazla. Boğulma sonucu ölenlerin sayısıysa 1000 kat fazla. Güney Afrika'da son 35 yıl içerisinde en çok saldırıya sörfçüler ve zıpkıncılar maruz kalmış; bu arada yalnızca bir dalgıç ciddi biçimde yaralanmış. Akdeniz sularındaki köpekbalığı saldırılarına ait bilimsel raporlar incelenecek olursa 1863-1961 yılları arasındaki yaklaşık 100 yıllık sürede sadece 18 saldırı olayının gerçekleşmiş olduğu görülür. 1960'lı yıllardan sonra Akdeniz'deki bu tip olaylara ait raporların bilimsel yayınlarda yer almadığı gözleniyor. Saldırı olaylarındaki en yüksek sayıya İtalya kıyılarında rastlanmış (5 saldırı). Bunu Yunanistan (4), Mısır (3), Yugoslavya (3), Malta (1), Fransa (1) ve Kuzey Afrika kıyılarındaki belirsiz bir bölge (1) izliyor.

Köpekbalıklarından Korunma Tedbirleri

Türkiye denizlerinde tehlikeli türlere oldukça az rastlanıyor. Yüzücüler için herhangi bir tehlike söz konusu değil. Tehlikeye maruz kalabilecekler yalnızca zıpkınla balık avlayanlar olabilir. Zıpkıncılar, avladıkları balıkları bellerinde bir telle taşırlar. Parçalanmış balık ve kan kokusu köpekbalıklarını çekebilir. Herhangi bir saldırı durumunda balıkları mümkün olduğunca uzağa fırlatmaları ve hareketlerini en aza indirgemeleri gerekir. Su yüzeyinde hareket eden kol ve bacaklar köpekbalıklarını daha çok tahrik eder. Hızlı yüzmek kısa mesafelerde işe yarayabilir ama diğer türlü sonuç vermez. Dalgıçlar içinse, olabilecek dalış sınırları (0-42 metre) içinde karşılaşılabilecek köpekbalıkları ise küçük boylu zararsız türlerdir. Olası saldırı olaylarına karşı önerilen pek çok korunma tedbiri bulunuyor. İki taşı birbirine vurmak, kuvvetli ses çıkarmak, regülatörden hava püskürtmek, elle suya çarpmak vs. Eğer yanınızda varsa kimyasal madde (özellikle bakır asetat) kullanmak tavsiye ediliyor.

Bazı raporlarda, eğer birey yaralı değilse ve suda hareketsiz kalırsa meraklı köpekbalığının ortamdan ayrılabileceğinden söz edilmekte. Çeşitli şekillerde(bıçak, zıpkın vb kullanılarak) köpekbalığını yaralamak amacıyla yapılan hareketlerse büyük ihtimalle sonuçsuz kalacak ve hatta bir tahrik unsuru olduğunda saldırı olasılıkla yükselecektir. Köpekbalığına karşı şiddet kullanmak tavsiye edilmemekle birlikte, eğer başka bir seçenek kalmamışsa burun, gözler ya da solungaç yarıklarına darbe yapılmalı.

Dalışlar esnasında koyu renkli bir elbise giyilmesi ve özellikle açık su ya da derin su dalışlarında mümkün olduğunca fosforlu renklere sahip malzeme kullanımından kaçınılması tavsiye ediliyor. Ortamda büyük bir köpekbalığı fark edilirse, yavaş hareketlerle yüzeye çıkıp derhal tekneye binilmeli ve su yüzeyindeyken kollar açılmamalı. Zira köpekbalığı dalgıcın siluetini başka bir canlıya benzetip saldırabilir. Yasak olmasına karşın halen kıyılarımızda dinamitle avcılık yapılmakta ve bu olay pek çok köpekbalığını bir anda ortaya çıkan bol besinden ve kandan dolayı ortama çekebilmekte. Unutulmamalı ki, küçük boylu köpekbalıkları da böyle ortamlarda saldırgan bir tutum sergileyebiliyorlar.

Tüm bunlara karşın köpekbalıklarının insanlarla karşılaştığında gösterdikleri önceden kestirilemeyen davranışlar önerilen korunma yöntemlerinin her zaman başarıya ulaşmasını engelleyebiliyor.

Kansere Dayanıklılık

Köpekbalıkları hastalıklara karşı oldukça dirençliler. Bunun nedenlerinden birisi son derece güçlü bir bağışıklık sistemine sahip olmaları. Bu sayede kansere de yakalanmazlar. Köpekbalığı kıkırdağı, hastalıkla savaşmak için bağışıklık sistemini canlandıran belirli proteinler içerir. Yapılan çalışmalarda köpekbalığı kıkırdağının, tümörler için gerekli olan yeni kan damarı oluşumunu memelilerdekine göre çok daha etkin biçimde baskıladığı ortaya çıkmış bulunuyor. Çalışmalar köpekbalığının kıkırdağındaki aktif maddenin direkt

Köpekbalığı Saldırılarında Tedavi Yöntemleri

Köpekbalığı ısırıkları sonucunda genellikle büyük miktarda doku ve kan kaybı söz konusu olur be nedenle iki önemli probleme karşı acil ve etkin tedbirler almak gerekir:

1- Kan kaybının kontrol edilmesi

2- Şokun önlenmesi

Şok durumu genellikle aşırı (0,5 lt'den fazla) kan kaybına bağlı olarak gelişir. Böyle durumlarda derhal kanama durdurulmalı, yaralı sıcak tutulmalı hemen serum verilmeli, fakat çok şiddetli şok geçiren bir yaralıya kesinlikle ağızdan hiçbir şey verilmemelidir. Kan dolaşımın normale dönmesi zaman alır. Bu esnada derhal bir tıp merkezine başvurulmalıdır.



Yüzme keseleri olmadığı için köpekbalıkları vakitlerinin çoğunu deniz dibinde geçirirler

tümöre etkili olmadığını, ancak yeni kılcal damarlarla beslenmesini ve büyümesini durdurabileceğini gösteriyor. Bunun yanında köpekbalıkları antikorlarının (savunma hücreleri), insanınkilerin yarısı büyüklüğünde olmalarının, dokulara kolaylıkla nüfuz edebilmelerini ve zararlı oluşumları önlemelerini sağladığı düşünülüyor.

Ekonomik önemi

Köpekbalıklarının çok az bir kısmının eti yenebiliyor. Bazı köpekbalıklarının yüzgeçlerinin kaynatılmasından elde edilen jel, çorbalara tat ve kıvam vermede kullanılıyor. Karaciğerlerinden çıkarılan yağ zengin A vitamini içerdiği için besin olarak değerlendiriliyor. Bu aynı zamanda kıkırdağıyla beraber ilaç yapımında kullanılıyor.

Tüm bu bilgiler ışığında bu balıkların insana saldırma nedenine gelince, geliştirmiş oldukları bazı avlanma yöntemleri ve besin olarak tercih ettiği canlılara duyduğu gereksinim. Foklar köpekbalığının da en sevdiği avlardan biri. Bir varsayım olarak, insanın suyun altından bakıldığındaki silueti ...çok benziyor; bu yüzden köpek...arının foka benzettiği insanlara ...dığı söylenmekte. Bazı kaynak... köpek balığının haince arkadan ...dığı yorumları yapılır. Köpekba...ları önden saldırırsa, fok köpek...lığını fark ederek hemen yakın...bir kara parçasına çıkıp kurtula...r. Zaman içinde bu davranışı öğ... köpekbalığıysa arkadan olabil...ce hızla yaklaşıp, foku yakalayabiliyor. Gerçekte yemek listesinde bulunmayan insana saldırdığında, ilk ısırmadan sonra tadını beğenmeyip bırakabiliyor. Bu arada kurtulmak için kısa bir zaman doğuyor eğer yaralı birey şoka girmemişse ya da çok ağır yaralanmamışsa saldırıdan kurtulabiliyor. Köpekbalığı kalabalık bir dalgıç ya da yüzücü grubuna saldırdığında içlerinden birini seçerek diğerlerini göz ardı ettiğine dair bir gözleme çeşitli raporlarda yer verilmiş bulunuyor.

Bülent Gözcelioğlu



Büyük Beyaz
Carcharadon carcharias

Sınıf: Chondrichthyes (kıkırdaklı balıklar)
Altsınıf: Elasmobranchii (Köpekbalıkları)
Familya: Lamnidae

Türkiye'deki dağılım: Akdeniz, Ege, Marmara

Yaşama ortamı: Deniz yüzeyinden 1280 m derinliklere kadar. Tüm Akdeniz'de az rastlanır.

Biyolojileri: Büyük balıklar (uskumrugiller), diğer köpekbalıkları, deniz aslanları, yunuslar, balinalar, foklar, denizkaplumbağaları, deniz kuşları, yengeçler ve kafadanbacaklılarla beslenirler. Büyük beyaz bütün dünya denizlerinin en tehlikeli köpekbalığı olarak bilinen ve saldırı olaylarında adı en fazla anılan tür. Üreme hızı çok düşük olan bu canlıya, aynı zamanda dişleri, çenesi, karaciğeri ve yüzgeçleri oldukça fazla miktarda bir av baskısı uygulanmakta. Bu yüzden büyük beyaz köpekbalığının soyu tükenme tehlikesi altında. (Amerika sahillerinde toplam 200'den az bireyin kaldığı tahmin ediliyor). Uluslararası yasaklarla koruma altına alınmıştır. (IUCN Red List; Vulnerable)



Dikburun Karkaryas
Isurus oxyrinchus

Sınıf: Chondrichthyes (kıkırdaklı balıklar)
Altsınıf: Elasmobranchii (Köpekbalıkları ve Vatozlar)

Familya: Lamnidae

Türkiye'deki dağılım: Akdeniz, Ege

Yaşama ortamı: Deniz yüzeyinden 740 m derinliklere kadar dağılım gösterir. Tüm Akdeniz'de sık bulunur. Dünya denizlerindeki en hızlı balıklardan biridir (55 mil/saat rapor edilmiştir).

Biyolojileri: En fazla 4 metre kadar büyüyebilirler. Balıklar, küçük deniz memelileri, diğer köpekbalıkları, kalamarlar, ahtapotlarla beslenirler. Üreme hızı düşük ve yoğun avlanmadan dolayı soyları tehlikede bulunuyor. Uluslararası yasaklarla koruma altına alınmıştır (IUCN Red List; Vulnerable).

Kaynaklar

Gözcelioğlu B., Aydıncılar F, Derin Mavi Atlas., TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2001

Bilecenoğlu M., Sualtı Teorisi, Özel baskı, 2001

Demirsoy A., Yaşamın Temel Kuralları, Anamniyota, Ankara 1997

http://www.fishbase.org

http://www.angelfire.com/mac/bilimteknoloji/kanser.htm

KIZILÖTESİ “GÖZLER”

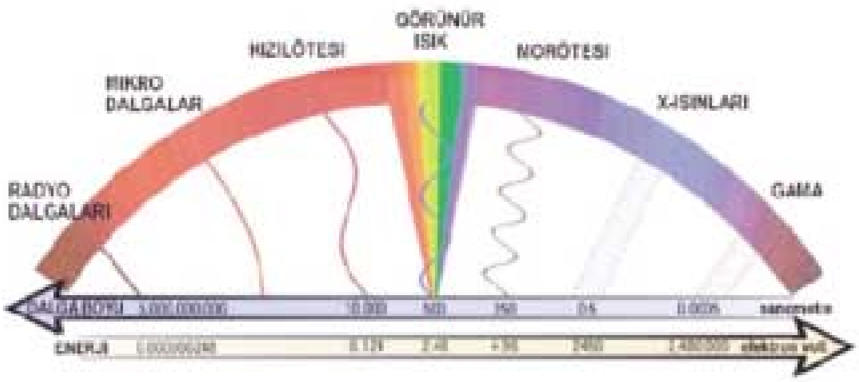


Duyu almaçları, yaşadığımız ortamda olup bitenden haberdar olmamızı sağlayan yegane aracılar. Canlılar dünyasının bazı üyeleriyse, bu konuda biz insanlardan çok daha üstün özelliklere sahipler. Yırtıcı hayvanların görme ve koku duyularının, bizimkine göre çok daha gelişmiş olduğunu biliyoruz. Peki ya gözler yetersiz kaldığında? Bazı yılan türleri, bu sorunu oldukça ilginç bir özellik kazanarak çözmüş görünüyor...

Duyu organlarının, uyarıların yayıldığı çeşitli ortam koşullarına göre evrimleşerek şekillendiği; farklı uyarılara göre özelleşen almaçların da, canlının yaşam şekline göre son halini aldığı kabul ediliyor. Canlılığın suda başladığı görüşü, çoğu duyu sisteminin de ilk olarak su içinde geliştiğini ve daha sonra hava ortamına uyum gösterdiğini öngörüyor. Sudan karaya geçiş sürecinde, duyu sistemlerinin çoğunda değişiklikler olduğunu görüyoruz. Örneğin işitme duyusu, kara yaşamına uyumla birlikte daha fazla gelişim gösteriyor. Kara yaşamına geçişle gelişimi artan bir diğer duyuysa “görme”. Su ortamındaki ışık kırılma katsayısı karadakinden farklı. Karada hayatta kalabilmek için “görüş” çok daha fazla önem kazanacağından, karasal canlıların gözlerinin ileri derecede uyum sağladığını görüyoruz. Öte yandan, su yaşamında gelişen bazı duyu sistemleri, hava ortamında işleyemiyor. Bazı balıklarda bulunan elektrik organları buna güzel bir örnek. Bunun tam tersi olarak, bazı duyu organları da yalnızca karasal yaşama geçiş sonrasında evrimleşiyor; bu nedenle de sucul yaşamda bir işleve sahip değil. Bazı böcek ve yılan türlerinin sahip olduğu kızılötesi görüş, suyun ısıyı soğurucu özelliğinden dolayı sucul canlılarda görülmeyen bir özellik.

Duyu almaçları, uyarının özelliğine göre 3 gruba ayrılıyor: mekanik almaçlar; kimyasal almaçlar; elektromanyetik ve ısı enerjilerine duyarlı almaçlar. Kızılötesi görüşten sorumlu olan almaçlar, fotoreseptörlerin (ışığa duyarlı almaçların) da dahil olduğu son gruba giriyor.

Kızılötesi ışınlar, elektromanyetik tayfın görünür ve mikrodalga boyları arasında, kırmızı ışığın hemen altında yer alıyor. Kızılötesi ışınların temel kaynağıysa, herhangi bir cismin atom ve moleküllerinin hareketi sonucunda üretilen “ısı” veya “termal radyasyon”. Bir nesne ne kadar sıcaksa, atomlar ve moleküller o kadar hızlı hareket edeceği için, yaydığı kızılötesi ışın miktarı da o denli yüksek oluyor. Mutlak sıfır olarak kabul edilen –273,15°C’nin üzerindeki her şey, kızılötesi ışın yayıyor. Öyle ki, bizim için “çok soğuk” bir nesne olan



buz bile, kızılötesi dalgalar yayıyor. Normal vücut sıcaklığına sahip bir insan da, yaklaşık 10 mikron dalga boyunda kızılötesi ışın yayıyor.

İnsan gözünün görebildiği dalga boyları, elektromanyetik tayfın içerisinde yalnızca belirli bir bölümle temsil ediliyor. Tayfın geri kalan kısmındaysa gama ışınları, X ışınları, mor ve kızılötesi ışınlar, mikrodalgalar ve radyo dalgaları yer alıyor. Bu ışınlar arasındaki fark, dalga boyları ve frekansları. Gama ışınlarından radyo dalgalarına doğru gidildikçe, dalga boyu artıyor ve frekans azalıyor. Dünyanın atmosferinden, görünür dalga boylarının yanında radyo dalgaları, bir miktar kızılötesi ve oldukça az miktarda da morötesi ışın geçebiliyor. Şanslıyız ki atmosferimiz, dünyadaki yaşam için zararlı veya öldürücü nitelik taşıyan diğer ışınları engelliyor.

Kızılötesi ışınların düşük enerjili olması nedeniyle, insan gözünün bu ışınları görebilmesi, ancak şimdikinden 5-10 kat daha büyük gözlerle mümkün olabilecekti. Kızılötesi ışınları görebiliyor olsaydık, çevremizde bulunan ve ısı yayan herşeyin kızılötesi görüntüsünü alabilecektik. Ancak, bunun bazı olumsuz yanları da olacaktı. Örneğin, bir odanın içindeyken çevreyi parıl parıl görmemizin de ötesinde, 37°C'lik bir ısı yayan kendi vücudumuzun kızılötesi görüntüsü de, bizi kör edecek kadar parlak olabilecekti. Bu durumda da, fotoğraf çekmeye çalışan, ancak kendi içinden de ışık yaydığı için filmin kalitesini bozan bir kameradan farksız olacaktık. Isı nedenli bu körlükten gözü korumak için de, olasılıkla göz kapaklarımızda bir tip koruyucu yalıtma örtüsü bulunacaktı.

Kızılötesi ışınlar, görülebilir dalga boylarına kıyasla daha düşük bir enerjiye sahip olmalarına karşın, belirli özellikleri görünebilir ışığa benziyor. Örneğin çoğu nesne, kızılötesi ışınların kırmızıya yakın olan 1/3'lük bölümünü



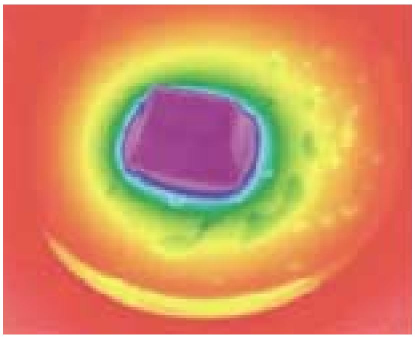
yansıtıyor. Yılanlar da avlarının yerini belirlerken, kızılötesi ışınların bu özelliğinden yararlanıyorlar.

Yılanlarda kızılötesi görüş, sadece iki grubun üyelerinde görülüyor: Crotalinae (çıngıraklı yılanlar) ve Boidae (pitonlar ve boa yılanları). Her iki grubun üyeleri de çoğunlukla gececil türler ve kızılötesi görüş sayesinde, geceleri avlarının yerini rahatlıkla bulabiliyorlar. Geceleri karanlıkta sıcakkanlı canlılar tarafından yayılan kızılötesi radyasyon, olağandışı bir sistem tarafından "görüntü" haline dönüştürülüyor. Yılanların kızılötesi "gözleri" ise, ısıya duyarlı almaçların bulunduğu derin oyuklardan oluşan "çukur" ya da "çöküntü" organları. Çukur organları, çıngıraklı yılanlar alt ailesinde başın ön kısmında ve gözlerin altında birer çift halinde, boagillerdeyse dudakların alt ve üst kısmında ve çok sayıda (yaklaşık 13 çifte kadar) bulunuyor.

Çukur organları, 1-5 milimetre çapında açıklıkları olan ve başın her iki yanında, yumuşak dokuyla kemik arasında bulunan derin oyuklardan oluşuyor. Ancak küçücük boyutlarına karşın, yapay olarak üretilmiş kızılötesi algılayıcılardan en az 10 kat daha duyarlılar. En önemlisi, dışsal bir soğutma sistemine gerek duymuyorlar ve zarar gördüklerinde kendi kendilerini onarabiliyorlar.

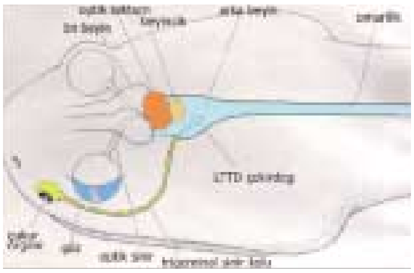
Trigeminal sinir, memelilerde baş bölgesindeki duyu almaçları ve beyin arasında bağlantıyı sağlıyor. Kızılötesi görüşe sahip yılanlardaysa aynı sinirin büyük bir bölümü, çukur organlarının işlevi ve kızılötesi görüş için özelleşmiş durumda. Çıngıraklı yılanlarda, içi havayla dolu olan çukur organlarının tam ortasında, 15 mikrometre kalınlığında ve yüzey alanı ortalama 30 mm^2 olan ince bir zar bulunuyor. Bu zar, kızılötesi duyu organının anahtar bileşeni. Zar yüzeyine dağılmış olarak bulunan, ısıya son derece duyarlı, yaklaşık 7000 akson (sinir hücresi uzantısı) sonlanması da, trigeminal sinirin uçları. Boa yılanlarındaysa, çok sayıdaki çukur organlarının her birinin dip kısmında, benzer tel sonlanmaları var. Bunlardaki duyarlı epitel zar, çıngıraklı yılanlarda olduğu gibi havada asılı konumda değil. Ancak bunun yerine, trigeminal sinirin akson sonlanmaları, yüzeyin yaklaşık 30 mikrometre altına kadar ulaşıyor. Organın çalışma prensibiyse, zarla ayrılan iki odacığın algıladığı ısıların beyindeki merkezler tarafından çakıştırılmasına dayanıyor. Çukur organlarının çift oluşu, beyindeki görme merkezinde stereoskopik (çift bakışımlı) bilginin oluşmasını sağlıyor. Bu sayede de, kızılötesi görüşte boyut derinliği sağlanıyor.

Duyuların birlikte çalışması, aslında bilinen bir olgu. Bizler de herhangi bir canlının tam olarak yerini belirlemek için gözlerimizin dışında, burnumuzu veya kulaklarımızı da kullanıyoruz. Örneğin gece dışarıda havlayan bir köpeğin yerini bulabilmek için, görüntüsü-



nün yanında sesinin geliş yönünden de yararlanıyoruz. Yılanlarda da benzer bir sistem içerisinde gözden gelen bilgilerle çukur organlarından gelen bilgilerin birleştirilmesi sayesinde avın yeri belirleniyor. Başın ileri geri hareket ettirilmesi sonucunda algılanan ısının şiddetinin ve yönünün değişimine dayalı olarak işleyen bu özel sistemde, gerçek görüntü ve kızılötesi görüntü birbiriyle karşılaştırılıyor.

Duyu alımından sorumlu zarın dışa bakan yüzeyinde bulunan ısıya duyarlı almaçların birbirine yakınlığı, çöküntülerin ısıya karşı aşırı derecede duyarlı olmalarının temel nedeni. Yüzeye düşen kızılötesi radyasyon, çok kısa bir süre içerisinde almaçlardaki ısıyı yükseltiyor. Aynı miktarda kızılötesi ışın bir memelinin çıplak derisine düştüğündeyse, derinin ilk birkaç mikrometrelik tabakasının ısısını, eşit miktarda değiştirebiliyor. Memelilerde bulunan ısıya duyarlı almaçlar, derinin çok daha derinlerinde. Bu nedenle de, derinin üst yüzeyi ve almaçlar arasındaki 300 mikrometre kalınlığındaki tabakanın tümünün ısınması gerekiyor. Bu da, 15 mikrometre kalınlıktaki zarın ısınması için gerekenden 20 kat daha fazla ısı enerjisi demek. Memelilerdeki ısı almaçlarının duyarlılığı, ısı iletimi esnasındaki kayıp nedeniyle



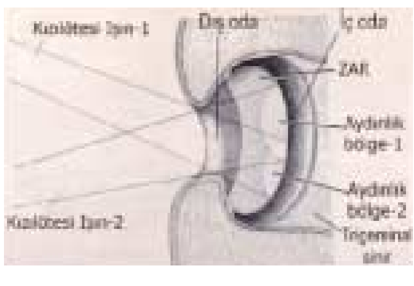
de azalıyor. Çıngıraklı yılanlar, bu sorunu da bir özelleşmeyle çözmüş durumdalar: Asılı duran zar, her iki yanının havayla çevrili olması sayesinde, altta kalan dokulara gidişte ısı kaybını önlüyor.

Çukur organının açıklığı, duyarlı yüzeyinin çapının 1/3'ü kadar. Bu durum, ısı yayan cisimlerin ısısal aydınlığının, zarın yalnızca belirli bir bölgesinde oluşmasıyla sonuçlanıyor. Bunun sağladığı yararsa oldukça açık: cismin yeri, ısının yansımasının düştüğü zar bölgesine göre belirleniyor. Yani, çukur organı, aynı zamanda küçük bir iğne-deliği kamera görevini de görüyor. Bu nedenle pitonlar, boa yılanları ve bazı engerekler, dünyayı iki farklı şekilde "görebiliyorlar". Çevrelerindeki nesnelerinin resimlerini beyinlerine iletebilmek için ya bizim yaptığımız gibi gözlerini kullanıyorlar, ya da olağanüstü hassasiyetteki kızılötesi görüş almaçlarını kullanarak, ısı yayan nesnelerin yaklaşık bir resmini oluşturabiliyorlar. Isı yayan bir nesneyi hedef almak söz konusu olduğunda, bu iki sistem arasında geçiş yapabiliyor ya da her iki sistemi eşgüdümlü bir şekilde kullanabiliyorlar.

Florida Teknoloji Enstitüsü'nde yapılan araştırmalarda, çukur organı içerisinde bulunan kızılötesi almaçların çeşitlilik gösterdiği ve bu sayede farklı dalga boylarındaki kızılötesi ışınların algılanmasıyla hayvanın bir anlamda "renkli" bir görüş elde ettiği sonucu ortaya çıktı. Çalışmaların sonucunda, çukur organlarındaki almaçların 10 mikrometre dalga boyundaki düşük radyasyon ışınlarını bile algılayabildiği görülmüş. Bu da şu anlama geliyor: Bir piton, gözleri kapalıyken bile, sıcakkanlı bir canlıyı "görebiliyor".

Çukur organlarının tanımlanması aslında uzun yıllar öncesine dayanıyor. Ancak bu organların ısı algısında görevi olduğu, New York Amerikan Doğa Tarihi Müzesi çalışanlarından G. Kingsley Noble ve A. Schmidt tarafından 1930 yılında ortaya çıkarıldı.

Yılanlarda gözlerin mi, yoksa çukur organlarının mı görüşte daha önemli olduğunu ortaya koyabilmek amacıyla yapılan bir dizi deney var. Bunun için, hayvanın gözleri yamalanarak, kızılötesi almaçların etkinliği üzerinde yoğunlaşılmış. Benzer bir çalışma, daha sonra çukur organların da yamalanmasıyla yürütülmüş. Bu deneylerin birinde, üzeri kalın bir kumaşla kaplı sıcak ve soğuk ampuller kullanılmış. Çukur organları kapatıldığında yılanların hem sıcak hem de soğuk ampullere hiçbir ilgi göstermedikleri, çukur organları açıkken de sıcak ampullere büyük bir hızla saldırdıkları görülmüş. Gözleri veya çukur organları yamalanan yılanlar, herhangi bir zorluk yaşamadan, bir sonraki deri değişimine kadar diğer görüş sistemiyle idare edebiliyor. Bu sonuçlar da, yılanların her iki sistem arasında bir görev değişimi yapabildikleri ve her ikisini de ayrı ayrı kullanabildikleri görüşünü destekliyor.

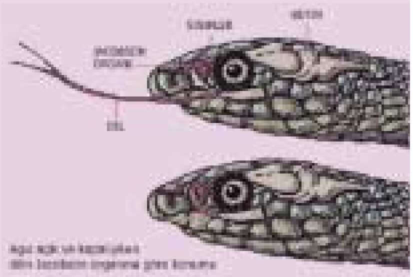


Yılanlarda Görüş ve Koku Alma

Yılanlardaki kızılötesi ışınlara duyarlı almaçların yapay olarak üretilmesi halinde, insan vücudunda meydana gelebilecek en küçük sıcaklık değişimlerinin bile tespit edilebileceği düşünülüyor. Örneğin herhangi bir tümörün varlığı, kan akışını hızlandıracağı ve vücut sıcaklığında belirli bir derece artışa neden olacağı için, bu sayede çok erken aşamalarda bile anlaşılabilecek.

Yılanların gözlerinde de, bizim gözlerimizde olduğu gibi koni ve çomakçık hücreleri bulunuyor. Ancak bu hücrelerin sayıları bizdekinden oldukça farklı. Işığa duyarlı olan almaçlarında, memeliler ve kuşlarda olduğu gibi renkli yağ damlacıkları içermemeleri nedeniyle de, renkli görüş yetenekleri oldukça zayıf. Kertenkeleler ve kaplumbağalarda renkli yağ damlacıkları olduğu için, bu canlılar renkli görüşe sahipler. Tüm sürüngenlerde, gözdeki lenste, morötesi ışınları soğuran ve gözü zarar görmekten koruyan sarı bir filtre bulunuyor. Gececil sürüngenlerin gözleri, gündüz yaşamına uyum sağlamış olanlarından daha küçük yapılı. Gözbebekleri, retinaları ve lensleriyse gündüz yaşamına uyum sağlamış olanlara kıyasla daha geniş.

Yılanlardaki görüş, yüksek derecede değişkenlik gösteriyor. Bazıları tamamen körken, bazıları ışığı ve karanlığı ayırt edebiliyorlar. Bazılarıysa olağandışı bir görme yeteneğine sahip. Genelde görüşleri keskin olmamakla birlikte, öncelikli olarak ha-



rekete karşı duyarlılar. Ancak bir hamster ile tavşanı birbirinden ayırt edemiyorlar. Yılanların göz hareketi kısıtlı olduğu için, kimyasal algıyı ve kızılötesi görüşü birlikte kullanarak avlarını buluyor ve çevrelerinde olup biteni algılıyorlar.

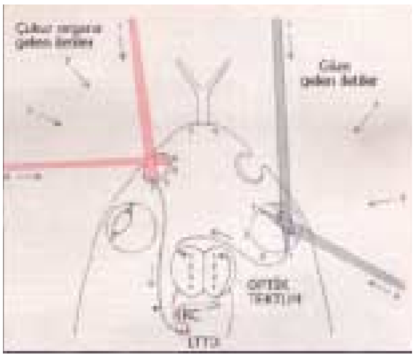
Yılanların koku alma sistemi de oldukça ilginç. Diğer sürüngen türlerinde olduğu gibi sürekli olarak dillerini dışarıya çıkarmaları, aslında yalnızca çevrelerindeki kokuları alabilme amaçlı bir hareket. Sürüngenlerde damağın üst arka kısmında bulunan Jacobson organı, koku duyumundan sorumlu olan temel organ. Dışarı çıkarılan dile yapışan koku parçacıkları, dil ağız içerisine alındığında damağa temas ediyor ve koku parçacıkları, bu şekilde Jacobson organına iletiliyor. Buradan, beyindeki ilgili merkeze ulaşan sinirler tarafından da "koku" duyusu şekillendiriliyor.

California Üniversitesi öğretim üyelerinden Theodore H. Bullock, ekibiyle birlikte 1950 yılında yaptığı çalışmalar sonucunda, çukur organlarının aslında "sıcak nesnelerden yayılan kızılötesi radyasyona" karşı duyarlı olduğunu açıklamıştı. Trigeminal sinir aksonları üzerinde çalışan araştırıcılar, aksonların hem aydınlık hem de karanlıkta, sıcak nesnelerden aynı şekilde tetiklenebildiğini gördüler. Bu gözlemden sonra aynı cismi soğutan araştırıcılar, bu kez ne aydınlıkta ne de karanlıkta, herhangi bir tepki oluşmadığını gördüler. Üçüncü aşamada, sıcak cisim ve yılan arasına, ısıyı soğuran ancak tüm görünür ışığı geçiren bir cam levha yerleştirildi ve yılanda herhangi bir tepki oluşmadı. Deneyin son aşamasındaysa, cam levha yerine, tüm görünür ışığı engelleyen, ancak kızılötesi dalgaların çoğunu geçiren bir levha yerleştirildi. Bu kez yılan doğrudan bir tepki göstererek sıcak cisme saldırdı.

Çukur organları kızılötesi dalga boylarıyla uyarıldıklarında, uyarıyı izleyen ilk 100 milisaniye içerisinde, sinir hücrelerindeki elektrik yükünün tepki oluşumunu tetikleme oranı yükseliyor. Trigeminal sinirin çukur organlarındaki sonlanmalarıysa, en ufak ısı değişimlerine karşı oldukça duyarlı. Çukurların içerisine sıcak su akışı verilerek yapılan bir deneyde, su sıcaklığında meydana gelen 0,003°C'lik bir değişimin bile, sinir tellerindeki tepki tetiklenmesinde değişiklik yarattığı görülmüş.

Yılanlardaki kızılötesi duyarlılık sistemi, insanda ve diğer memelilerde dokunma-basınç-sıcaklık ve acı gibi duyuların algısıyla ilişkili olan "somatik duyu sistemi"nden gelişmiş. Bu yılanların somatik duyu sistemi, evrim süreci boyunca "görüş" benzeri bir duyu için özelleşmiş bulunuyor. Çukur organlarından gelen duyu iletilerinin alımında ve işlenmesinde, beyinde yer alan bir takım özelleşmiş merkezler (çekirdekler) veya sinir hücresi kümecikleri işlev görüyor. Bu yapılara gelen bilgiler, görevi görüşte ve duyulara ait iletilerin uzamsal temsili olan orta beyindeki "optik tektum" bölgesine gönderiliyor ve kızılötesi "görüş" bundan sonra şekilleniyor. Optik tektum, görüşten sorumlu olan beyin bölgelerinin belki de en önemlisi. Ayrıca nesnelerin uzaydaki konumlarının belirlenmesinden de sorumlu olan temel bölge. Ancak, öncelikli olarak "görüş"le ilgili olduğu düşünülen bu bölgede bulunan çoğu sinir hücresinin işlevinin kızılötesi radyasyonla kontrol edildiği ortaya çıkarılmış durumda.





Trigeminal sinir, yılanların dışındaki sürüngen türlerinde doğrudan arka beyinde bulunan trigeminal bölgede sonlanıyor. Kızılötesi görüşe sahip olan yılanlardaysa, öncelikle LTTD (lateral descending trigeminal tract) ve RC (reticularis collaris) çekirdeklerine uğradıktan sonra optik tektum bölgesine ulaşıyor. Sadece kızılötesi görüşe sahip yılanlarda mevcut olan bu çekirdeklerin hücreleri, doğrudan birbirlerine bağlılar.

Kızılötesi ışınların varlığı, ilk kez İngiliz gökbilimci Sir William Herschel tarafından 1800 yılında ortaya koyuldu. Daha sonra İkinci Dünya Savaşı sırasında, uzak menzilli tüfeklerde keskin nişancıların düşmanı vücut ısısından tespit edebilmesini sağlayan silahların yapımında kullanılan bu teknoloji, geceleri savaşmayı da mümkün hale getirmiş oldu.

İnsanın yılanların kızılötesi görüş özelliğinden yararlanarak bunu teknolojiye uyarlamasıysa, aslında basit bir meraktan ortaya çıkmış bir gelişme. Yılanların bu özelliğini keşfeden bilim adamlarının asıl araştırmak istedikleri nokta, bu canlıların her iki sistem arasında verimli bir geçiş sağlayabilme yeteneklerini ölçmek olmuş. "Gözleri zarar gören bir çıngıraklı yılan, yalnızca kızılötesi görüş yeteneğini kullanarak hayatına devam edebilir mi?" sorusunun cevabını arayan araştırıcılar, daha sonraları kızılötesi ışınların beyinde bir görüntünün çizilmesine yardımcı olan sinyallere ne şekilde dönüştüğü üzerine çalışmaya devam etmişler. Tabii ki bu çalışmaların sonuçları, öncelikli olarak hava kuvvetleri için çeşitli ekipmanın üretiminde kullanılmış. Günümüzdeyse arkeoloji, astronomi, meteoroloji, zooloji, jeoloji ve tıp gibi bilim dallarının yanı sıra, güvenlik sistemlerinde, ordu donanımlarında ve daha birçok alanda kızılötesi teknolojisi sıklıkla kullanılıyor.

Deniz Candaş

Kızılötesi Işınlar, Nasıl "Görüntü"ye Dönüşüyor?

Optik tektum ve gözün retina tabakası arasında bulunan sinirler, "optik sinirler" olarak biliniyor. Bu sinirler yardımıyla gözden beyine ulaştırılan veriler ışığında, tektumun yüzeyinde görüntünün bir haritası çıkartılıyor. Bu haritanın oluşumunda yalnızca gözlerden gelen bilgi kullanılmıyor. Kulaklardan ve burundan beyine ulaştırılan bilgiler de yine optik tektum yüzeyinde bir araya getirilerek, bu haritanın çıkarılmasına yardımcı oluyorlar.

Genellikle vücudun ön kısmından gelen iletiler, tektum yüzeyinin ön bölgesinde; vücudun arkasından ve yanlarından gelen iletiler de arka bölgesinde değerlendiriliyor. Kızılötesi görüşteyse bundan biraz daha farklı bir sistem geçerli. Çıngıraklı yılanlarda tektum bögesinin ön kısmı, hayvanın burun bölgesine en uzakta bulunan çukur zarından gelen iletileri temsil ediyor. Benzer şekilde ağlı pitonda (*Python reticulatus*) bulunan 13 çift çukur organı da, tersyüz edilmiş bir tektum bölgesine sahip. Her çukur organının duyu yüzeyinin arka bölümü, tektum bölgesinde kendisine ait olan izdüşüm alanının ön tarafında haritalanıyor. Yani, ön taraftaki çukur organınlarının izdüşümü yeniden tersyüz ediliyor ve tektum üzerinde yine ön bölgeye ulaşmaları sağlanıyor. Daha sonra da gözden gelerek tektum üzerine düşen iletilerin haritalarıyla çakıştırılarak ve karşılaştırılarak, anlamlı görüntüler haline getiriliyorlar.

Tektuma ulaşan sinir hücrelerinin bazıları yalnızca kızılötesine veya gözden gelen iletilere cevap verirken, bazı hücreler her iki uyarıya da cevap verebiliyorlar. Her iki uyarıya da cevap oluştuğu durumlarda, görüş en verimli şekilde sağlanıyor.

Kaynaklar:

"The Infrared Vision of Snakes" – Sci.American, Mart-1982

http://abcnews.go.com/sections/scitech/DyeHard/dyehard020109.html

http://www.science.org.au/nova/065/065box02.htm

http://www.ipac.caltech.edu/Outreach/Edu/infrared.html

http://sirtf.caltech.edu/EPO/IRimages/index.html

TÜBİTAK 2002 BİLİM ÖDÜLÜ SAHİPLERİ

DR. BEKİR ÇETİNKAYA



Bilimsel çalışmalarıyla dünyada organometalik kimya bilimine büyük katkıları olan Prof. Dr. Bekir Çetinkaya, organometalik bileşiklerin sentezi ve katalizör olarak kullanımlarını ortaya koyan uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmalarıyla 2002 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü aldı.

Tüm dünya, çevre bilincinin gelişmesiyle temiz teknolojilere yönelmeye başladı. Bu yöneliş, endüstride atıkların en az düzeye indirilmesi çalışmalarına hız kazandırdı. Atıkların en az düzeye indirilmesi konusunda katalizör kullanımı önemli bir yer tutuyor. Zaten temiz teknolojideki amaç da kullanılan katalizörlerin etkinliğini ve seçimliliğini artırmak, ürünlerin katalizörden ekonomik biçimde ayrılmasını sağlamak.

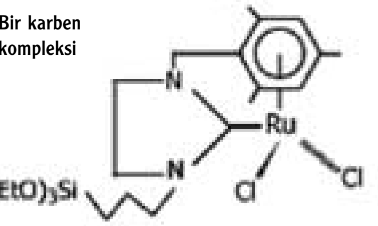
En az bir metal-karbon bağı içeren bileşiklerin kimyası olarak tanımlanan organometalik kimya, organik ve inorganik kimya arasındaki sınırları kaldırması ve katalizörlerle de doğrudan ilişkili olması nedeniyle çok hızla gelişen bir bilim dalı. Klasik anlamda, kendisi değişime uğramadan bir tepkimeyi hızlandıran maddeye katalizör denir. Katalizörler, aktiflenme enerjisini düşürerek tepkimeyi hızlandırır. Tepkimeye girenler, ürün(ler) ve katalizör aynı fazda ise homojen; ayrı fazda ise heterojen katalizör adını alır. Örneğin sülfürik asit üretimi için gerekli kükürt trioksit (SO_3) gazı, kükürt dioksit (SO_2) gazının oksijenle yükseltgenmesiyle elde edilir. Yükseltgeme sırasında katalizör olarak azot dioksit (NO_2) gazı ya da vanadyum pentoksit (V_2O_5, katı) kullanılır. Tepkime NO_2 kullanılmışsa homojen; V_2O_5 kullanılmışsa heterojen katalizlemeler adını alır. Homojen katalizörler genellikle sıvı fazda gerçekleştirilir. Örneğin enzimler, sulu fazda biyokimyasal tepkimeleri hızlandıran (10^6-10^{12} kat), seçici, homojen katalizörlerdir. Bütün katalizörlerin enzimler gibi seçici olması istenir.

Homojen katalizörlerin heterojen katalizörlere üstünlükleri vardır. Bu üstünlükler, tepkimelerin daha ılımlı koşullarda gerçekleşmesi nedeniyle üretim maliyetinin düşük olması; tepkimelerin seçimli olması ve yan ürün oluşmaması; yapısı bilindiği için katalizör üzerinde ince ayarların yapılabilmesi olarak özetlenebilir. Bu üstünlüklerine karşın, homojen katalizörler ürün(ler)den kolay ayrılamaz ve yeniden kullanılma şansları yoktur. Homojen ve heterojen katalizörlerin üstünlüklerini birarada toplamak amacıyla araştırıcılar şimdilerde heterojenleştirilmiş homojen katalizörlere yöneldiler.

Organometalik bileşikler organik çözücülerde iyi çözündüklerinden mekanizma çalışmalarına uygundurlar. Mekanizma çalışmaları ışığında ligant (elektronçiftlerini metale vererek bağlanan gruplar) üzerinde birtakım ince ayarlar yapılabildiği için, bu bileşikler katalizleme amacıyla kullanılır.

Bir ligant olan metilene (:CH_2'ye) karben, yapısındaki hidrojen atomları yerine NR_2 geçmişse (:$C(NR_2)_2$) diaminokarben, R grupları üzerinden bir halka oluşmuşsa buna da halkalı diaminokarben ya da azotlu heterohalkalı karben (NHC) denir. Burada R bir alkil grubunu göstermektedir. Çetinkaya ve ekibinin üzerinde en çok çalıştığı ligant türüyse, 1,3-diorganilimidazolidin-2-iliden adı verilen hetero halkalı 5 üyeli sistemdir.

Bir karben kompleksi



Bu sistemin, hidrojenasyon da denen ve örneğin sıvı yağların katılaşmasını sağlayan hidrojenlemede, alkenlerin alkole dönüştürülmesinde kullanılan hidroformilasyonda, iki alkenden yeni bir alken oluşturma olarak tanımlayabileceğimiz ve ilaçtan petrol endüstrisine kadar pek çok alanda kullanılan alken metatezinde, vs etki gösterdiği saptanmıştır.

"Aminokarben bileşikleriyle doktoram sırasında, 1969'da, ilgilenmeye başladım. Tezim metal-karben komplekslerinin sentezi ve kimyasal özellikleri üzerine odaklanmıştı. İlk başarıyı tetraaminoalkenlerdeki (elektronca zengin alkenlerdeki)

C=C bağının $[PtCl_2(PEt_3)]_2$ dimeriyle simetrik şekilde bölünebileceğini, ayrılan alken parçalarının platin atomu üzerine, PEt_3 ligandına trans konumdan bağlandığını kanıtlamakla yakaladım. Çünkü, alkenlerdeki kuvvetli C=C bağının bu denli kolay kopacağını kimse beklemiyordu. O yıllarda karben komplekslerinin sayısı az olduğu için M=C çift bağının özellikleri de bilinmiyordu. Doğrusu M=C bağının alkenlerdeki gibi tepkin olacağını beklemiştik. Beklentilerimizin aksine, kompleksler çok kararlıydı ve M=C bağları tek bağı anımsatıyordu, uzundu. Söz konusu nedenlerle böylesi bileşiklere zamanla ilgim azaldı, zaten 1972 yılında Türkiye'ye dönünce kendimi farklı bir ortamda buldum. Ancak, daha başlangıçtan itibaren aklıma takılan bir soru vardı; trans-$[PtCl_2(PEt_3)(CN(R)CH_2CH_2NR]$ bileşiğinin ^{31}P NMR spektrumu, karben ligandının tıpkı PEt_3 gibi davrandığını gösteriyordu. Acaba, buradaki halkalı karben ligandı gerçekten fosfinler gibi katalitik davranışlarda önemli miydi? Bu sorunun yanıtını yaklaşık otuz yıl sonra verebildik."

Alken kimyasında büyük gelişmelere yol açan karbenlerin senteziyle karben-alken reaksiyon mekanizmasının anlaşılması ve bu yolla yeni sentetik ürünlerin sentezi mümkün olmuştur. Akademik çevrede büyük ilgi gören karbenlerle yapılan çalışmalar da geniş yankılar uyandırmıştır. Böylece değişik amaçlı farklı aktivitelere sahip yüzlerce karben sentezlenmiştir. Çetinkaya da doktorası sırasında 1971'de, ''Geçiş metalleri karben ve ketimido kompleksleri'' konusunda çalışır. "Karben ve karben kompleksleri konusundaki gelişmeleri 32 yıl heyecanla izledim; çünkü, kararsız bir türü yakalayıp metale bağlıyor ve sonra onu eldeki spektroskopik yöntemlerle değerlendirebiliyorsunuz. Ayrıca, sentez ettiğiniz bir bileşiğin yıllar sonra bazı organik tepkimelerde katalizör olarak kullanım alanı bulması insana ayrı bir mutluluk veriyor. Son yıllardaki tespitlerimize göre karben komplekslerinin bazıları seçimli antimikrobiyal etki, yani patojen mikroorganizmaya karşı öldürücü etki göstermektedir. İlk NHC-platin bileşiğimin yapısını aydınlattığımda doktoramın 18 ayını yalnızca bir bileşik için harcamıştım. Anladım ki, araştırma yalnız olanak değil, aynı zamanda sabır ve emek gerektiriyor."

Çetinkaya Max Planck Enstitüsü'ndeki çalışmaları sırasında da, gergin halkaların geçiş metalleriyle verdiği katalitik tepkimeleri inceler. Sonrasında, Kuzey Carolina'da, Chapel Hill de, üç azotlu ve üç-dişli ligantların rutenyum komplekslerini hazırlar ve onların etkin biçimde alken oksidasyonu katalizörü olarak davrandıklarını ortaya koyar. Çetinkaya benzer kompleksler üzerinde çalışmalarını sürdürüyor.

1992'de Fransa Rennes Üniversitesi'ne bir seminer vermek üzere çağrılan Çetinkaya, oradaki bilim adamlarından ortak çalışma önerisi alır. O yıllarda yeni başlayan TÜBİTAK-CNRS işbirliği çerçevesinde ''Hacimce Kalabalık Metal Komplekslerinin Bazı Katalitik Tepkimelerdeki Rolü'' başlıklı projesi TÜBİTAK tarafından kabul edilir ve Çetinkaya azotlu heterohalkalı karben komplekslerinin katalitik davranışını incelemeye başlar. Rennes Üniversitesi'nde de fosfin komplekslerinin doğada çok yaygın bulunan furan oluşumuna etkileri araştırılmaktadır. "Başlangıçta bir dirençle karşılaştık: Fransız araştırmacılar bazı karben komplekslerini denediklerini, fakat sonuç alamadıklarını söylüyorlardı. Ancak komplekslerimizin aktif olduğu anlaşılınca işbirliğimiz artmaya başladı ve bugün hâlâ devam etmekte. Biz yalnızca Rennes'e bağlı kalmadık, sentezlediğimiz yeni komplekslerimizi literatürden gördüğümüz organik tepkimelere uyguladık ve bu yönde epeyce yol aldık. Basit bir Nükleer Manyetik Rezonans (NMR) spektrofotometri verisi oldukça verimli sonuçların elde edilmesini sağladı. Denemelerimiz başta Ege ve İnönü Üniversiteleri olmak üzere değişik birimlerde ortak projeler halinde sürmekte."

Endüstride kullanılan katalizörler genellikle metal üzerinde fosfin ligandı (PR_3) taşır. Ancak, yüksek sıcaklıklarda bu liganttaki P-C bağı koptuğundan ve fosfinler hava oksijeniyle kolay oksitlendiğinden katalizleme sırasında ligandın aşırısına gereksinim vardır. Bu gereksinim maliyet artışı ve çevre kirliliği anlamına gelir. Oysa, fosfin komplekslerine alternatif oluşturabileceği son 6-7 yıl içerisinde ortaya konan halkalı karben (NHC) kompleksleri kolay hazırlandıkları ve metalle çok kuvvetli bağ yaptığı için anılan sakıncaları taşımaz. NHC komplekslerinin endüstriyel ölçekte nasıl kullanım bulacağı ilerideki araştırmalardan anlaşılacaktır.

Gülgûn Akbaba

Kararlı Bir Bilim Adamının Kararlı Karben Bileşikleri Arasında Geçen Yaşamı

Bekir Çetinkaya, 17 Mayıs 1943'te Denizli-Çameli'nde doğdu. 1956 yılında ilkokulu, 1962 yılında Ankara Yüksek Öğretmen Hazırlık Lisesini, 1966 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü'nü bitirdi. Bir yıl Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü'nde asistan olarak çalıştı. 1967'de, Milli Eğitim Bakanlığı'nın bursuyla İngiltere'ye gönderildi. 1971'de Sussex Üniversitesi'nde organometalik kimya dalında doktorasını tamamladı ve Science Research Council'in (SRC) bursuyla 14 ay aynı üniversitede doktora sonrası çalışmalar yaptı. 1972 'de Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Dr. asistan unvanıyla göreve başladı. Kimya Bölümü henüz kuruluş aşamasında olduğundan ve araya giren askerlik görevi nedeniyle Çetinkaya'nın ülkesindeki ilk yılları bilimsel anlamda pek verimli geçmedi. Ancak, 1975'te Max-Planck bursundan yararlanarak Mülheim kentindeki Max-Planck Institut für Kohlenforschung'da 16 ay araştırma yaptı; böylece yeniden laboratuvarlara girebildi. Türkiye'ye döndükten sonra da yine mütevazı laboratuvarlarda ve adeta iğneyle kuyu kazar gibi, araştırmalarını sürdürdü. Çetinkaya, güçlükler arasında bir araştırmayı sonuçlandırmanın ayrı bir zevk olduğunu belirtiyor ve iradesi dışında çok sık üniversite değiştirmesinin de araştırmalarını olumsuz etkilediğini vurguluyor. Çetinkaya salt bu nedenle, sentezlediği P=P bileşiğini yayınlamakta 10 ay gecikmiş ve bu konuda dünyada çalışmalar yapan bilim adamları arasında ilklerden biri olmasına karşın, "ilk" ler arasına katılamadı.



1977'de doçent olan Çetinkaya, Ocak 1978'de E.Ü. Eczacılık Fakültesi'ne atandı. 1982'de 2547 sayılı yasanın 8. Maddesi uyarınca Ege Üniversitesinde Profesörlüğe yükseltildi. Mart 1983'de İnönü Üniversitesi Kimya Bölümüne İnorganik Kimya Profesörü olarak atandı. Şubat 1997'den bu yana Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü'ndeki görevini sürdürmekte.

Çetinkaya, Haziran 1997-Nisan 1998 tarihleri arasında Fulbright bursuyla Kuzey Carolina Eyaleti Chapel Hill Üniversitesi'nde ziyaretçi profesör olarak çalıştı. NATO, British Council, Royal Society, CNRS ve TÜBİTAK gibi kuruluşlardan aldığı destekle yurtdışında ve yurtiçinde araştırmalar yaptı. 2001 sonu itibariyle, uluslararası hakemli dergilerde yayınlanmış 64 makalesi bulunuyor. Bu makaleler Science Citation Index'te 2052 atıf almıştır. Evli ve iki çocuk babası olan Çetinkaya'nın eşi de kendisi gibi bir kimya profesörüdür ve en değerli destekçisidir.

AYDINLANMA YOLUNDA

AYLIK POPÜLER BİLİM DERGİSİ

BİLİM ve TEKNİK

TÜBİTAK

KONFERANSLARI

Amacımız

Halkımızın bilimin değişik konularını uzmanlarından dinleyerek bilimsel düşünme, sorgulama ve tartışma olanağına kavuşması için Bilim ve Teknik dergisi Eylül 2002'de "Aydınlanma Yolunda Bilim ve Teknik Konferanslar" dizisini başlattı. Bu bilim hizmetinden, isteyen herkes ücretsiz olarak yararlanabiliyor. Bu ay dördüncüsü düzenlenecek olan konferanslar dizisinin saatleri, dinleyicilerden gelen istek üzerine, önümüzdeki yıl yeniden belirlenecek. Şimdiye kadar istekler cuma günü daha erken bir saat ya da cumartesi öğleden sonra üzerinde toplandı. Ancak bu konudaki farklı önerilerinizi de bekliyoruz. Amacımız, olabildiğince geniş kitlelerin bu bilim hizmetinden yararlanmasını sağlamak.

Aydınlanma Konferanslarıyla ilgili görüş ve sorularınız için: Tel: (312) 427 06 25 e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr

14 Aralık 2002

17:00

"Moleküler Biyoloji ve Genetikte Yeni Ufuklar"

Gen teknolojisi ve moleküler biyolojideki hızlı gelişmelerin insanlığın geleceği üzerindeki rolü irdelenecek.

Prof. Dr. Beyazıt Çırakoğlu

Marmara Üniv. Sağlık Bil. Enst. Tıbbi Biyoloji ve Genetik Ana Bilim Dalı

TÜBİTAK MAM Gen Müh. ve Biyoteknoloji Araştırma Enst.

TÜBİTAK Mustafa İnan Konferans Salonu, Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

20 Aralık 2002

18:00

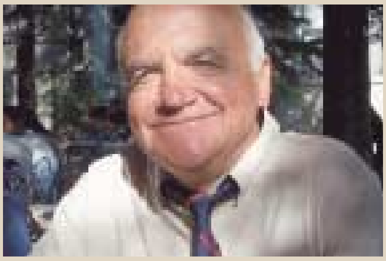
Bilimden Sanata: Ekolojinin Dünü ve Yarını

Ekoloji çevre sorunlarının çözümüne katkıda bulunur, yanı sıra ekolojinin çok önemli bir özelliği mimari, sanat ve felsefe gibi çok geniş bir alana yayılmasıdır. Bu konferansta ekolojinin geçmişi ve geleceği bu konular ışığında değerlendirilecek.

Sargun Ali Tont

ODTÜ Biyoloji Bölümü Öğretim Görevlisi

TÜBİTAK Mustafa İnan Konferans Salonu, Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara





Dileklerle Gerçekler ve Çatışan Dinamikler

Türkiye'nin Enerji Stratejisi

10 Ocak 2003

18:00

Hızlı değişen ve daha da hızlı değişmeye aday bir enerji dünyasında geleceğe yönelik "en iyi" komposizyonu yakalamaya çalışırken karşılasılan ikilemler, atılan adımlar, yaşanan veya yaşanacak düş kırıklıkları...

Prof. Dr. Vural Altın

Boğaziçi Üniversitesi Nükleer Mühendislik Böl.

TÜBİTAK Mustafa İnan Konferans Salonu, Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara



21 Şubat 2003

18:00

Dünya Dışı Yaşam

Çok sayıda yeni gezegenin keşfi uzayda yalnız mıyız sorusunu yeniden gündeme getiriyor.

Prof. Dr. Mehmet Emin Özel

Abant İzzet Baysal Üniversitesi

TÜBİTAK Mustafa İnan Konferans Salonu, Tunus Cad. No: 80 Kavaklıdere- Ankara

Hiçbir Şey Üzerine Bir Söyleşi



Bilim ve Teknik dergisinin düzenlediği Aydınlanma Konferanslarının üçüncüsü 15 Kasım'da, Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Cihan Saçlıoğlu tarafından verildi.

Cihan Saçlıoğlu "Hiçbirşey" başlıklı konuşmasında vakum (boşluk) hakkındaki modern görüşleri şöyle özetledi: Maxwell ve Faraday, vakumun elektromanyetik dalgaların içinde yayılabileceği "esir" denen bir fiziksel ortam olduğunu düşünüyorlardı. Michelson-Morley deneyi, bu ortama göre mutlak hız ölçümü yapılamayacağını gösterdi; Einstein'ın özel görelilik Kuramı da bu deneye uygun bir uzay-zaman yapısı ortaya koyunca, esir fikri 60 sene kadar bir kenara atıldı. Altmışlı yıllardaysa, temel parçacık fizikçileri ferromagnetik sistemler ve metalik süperiletkenler gibi yoğun madde fiziğinde görülen olaylardan esinlenerek modern ve özel görelilik kuramıyla uyumlu yeni bir esire zayıf ve elektromanyetik etkileşimlerin kuramlarında yer verdiler. Buna göre bir tane değil, sonsuz sayıda boşluk var ve biz tesadüfen bunlardan birine yerleşmiş durumdayız. Bu olaya "kendiliğinden simetri kırılması (KSK) veya gizlenmesi" deniliyor. Hatta Büyük Patlamadan hemen sonraki bir dönemde de (saniyenin belki bir bölü trilyon kere trilyon kere trilyon kadarı bir dönem!) evrenin gerçek boşluğa göre daha yüksek enerjili bir "sahte vakum" evresinden geçmiş olduğuna dair kuvvetli kozmolojik kanıtlar var. Bu evreye "enflasyon" (şişme) deniliyor. Elektrozayıf kuramlar deneyle büyük uyum içinde ve etkileşimleri taşıyan parçacıklar, kuramcıların önceden tahmin ettiği kütlelerde ve parçacık tepkimelerinde bulundu. Hala bulunmayı bekleyen son parçacıksa, vakumun kendisinin dalgalanmalarına karşılık gelecek Higgs parçacığı. Belki 10 sene içinde Cenevre'deki yeni dev CERN hızlandırıcısı LHC'de bu parçacık bulunabilir.

Einstein'ın kütleçekim kuramında da de pek boş olmayan boşluklara yer var. Bir kere kuramda madde bulunmasa bile bir anlamda saf kütleçekim kuvvetinin dev karadelikler oluşturmasına izin var. Ayrıca, yeni ve daha duyarlı astronomik gözlemler evrenin yavaşlayarak değil, ivmelenerek genişlediğini gösteriyor; bunun doğal bir açıklaması Einstein'in denklemlerine bir ara ekleyip, sonra "en büyük hatam" diyerek attığı "kozmolojik sabit"i geri getirmekle mümkün. Boşlukların basit olmayan topolojik yapılar taşıyarak (delikler ve düğümler gibi) birbirlerinden ayrılabileceği de kabul gören bir başka fikir.



Kuantum kuramı boşluğun yapısını daha da zengin ve karmaşık bir hale getiriyor. Dirac'ın özel görelilik kuramına uygun elektron dalga denklemi negatif enerjili elektronlara yol açıyor. Ancak, bu enerji seviyelerinin zaten dolu oldukları ve Pauli Dışlama ilkesi sayesinde gördüğümüz normal elektronların bu seviyelere düşemeyecekleri varsayılarak bu dipsiz kuyudan kurtulunuyor. Fakat bu da, boşluğun aslında sonsuz negatif enerjili ve elektrik yüklü bir ortam olduğu tablosunu ortaya koyuyor. Foton alanlarının kuantum dalgalanmaları da iki yüksüz paralel metal plakanın zayıf bir kuvvetle birbirlerini çekeceklerine işaret ediyor ve bu olay da deneysel olarak gözleniyor. Kuantum kuramı topolojik farklı vakumlar arasında sanal zamanda "tünelleme" denen geçişlerle bağlantılar olabileceğini gösteriyor. Hawking, Hartle, Vilenkin ve başkaları, evrenin kendisinin bile benzer bir tünellemeyle tam bir yokluktan, sanal zamanda geçişle varolup ortaya çıktığını savunuyor.

Atomaltı parçacıkları ve kuvvetleri kütleçekim ile birleştirerek açıklayan sicim kuramına da değinen Saçlıoğlu, bu kuramın "uzay zaman niçin dört boyutludur, niçin dört temel kuvvet vardır ve parçacıkların maddeyi inşası için çok özel spektrumların nedeni nedir; kütle nedir ve dört boyuttan yukarısı var mıdır; evren nasıl ve niçin oluştu?" gibi sorulara yanıt aradığını belirtti.



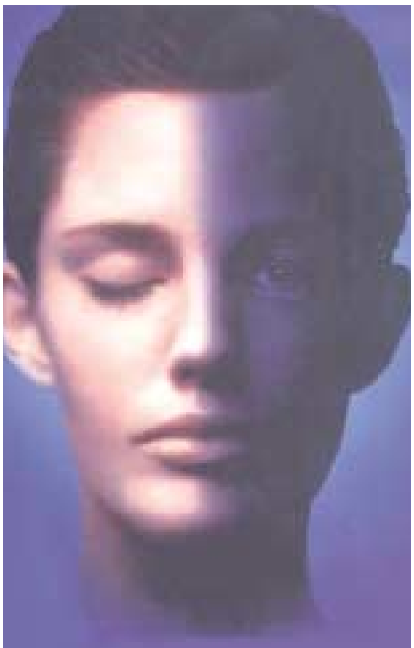
UYKU KARDEŞİM

Yorucu bir günün ardından şöyle güzel bir uyku çekmeyi kim istemez? Kimi zaman yalnızca biyoritmimiz gereği, kimi zaman keyif için, kimi zaman da iyi olmak, hastalıkları atlatmak ya da sorunlarımızdan bir süreliğine de olsa uzaklaşmak için uyuruz. Peki ama, nedir uyumamızı sağlayan şey? Neden uykuya yenik düşüyoruz? İyi uyumanın sırrı ne? Bütün bu soruların yanıtlarını bilimadamları araştırıyor ve uykunun gizemli kapılarını aralamaya çalışıyorlar.

Hepimiz uyuruz; kimileri yalnızca bir gereksinim olduğu için uyurken kimileri aynı zamanda uyumayı sever de. Genelde uyku-uyanıklık döngüsü, 8 saat dinlenme ve 16 saat uyanıklık biçiminde seyreder. Bununla birlikte kimileri uyku için yalnızca 3 saat harcarken, uykuda 10 saat geçirenler de yok değil. Bir başka deyişle uyku karşısında eşit durumda değiliz. Peki, uyku gereksinimi nasıl belirleniyor? Beyindeki hipotalamusta bulunan biyolojik saat uykunun süresini belirlediği gibi, uykuya dalma anlarına ve rüya görmeye de o karar veriyor. Biyolojik saat, beyindeki çeşitli elektrik etkinliklerini, vücut sıcaklığını, kalp ritmini ve uyku sırasında gözlenen soluk alıp verişi düzenliyor.

Kişilerin ritmleri yaş ilerledikçe değişikliğe uğrar. Örneğin, bir bebeğin ortalama uyku süresi 16 saatken, 4 yaşına doğru bu süre 12 saate ve yetişkinlik öncesinde 10 saate iner. 30 yaştan itibarense, derin uyku süresi kısalmaya başlar. 50 yaşın üstündekilerde, bebeklerde olduğu gibi gün boyunca sık aralıklarla uyuklamalar görürlürken, gece uykusu azalır.

Kesintisiz bir uyku çeşitli evrelere ayrılıyor. Bunlardan biri yavaş dalga uykusu, diğeri REM (Rapid Eye Movement-hızlı göz hareketlerinin gözlendiği uyku evresi). Yavaş dalga uykusu da



dört evreden oluşuyor. Derin ve dinlendirici olan bu uykuda, kaslar gevşer, sinir sisteminin işlevleri yavaşlar, solunum hızı ve kas basıncı düşer. REM'deyse, fizyolojik etkinlik, beyne giden kan ve oksijen, vücut hareketleri ve kaslardaki minik kasılmalar artar. Bu evreler sürekli olarak birbirlerini izler. Örneğin, yavaş dalga uykusunun dört evresinin sırayla geçişinin ardından REM uykusu, sonra yeniden yavaş dalga uykusunun evreleri gelir. Dört evrenin tamamlanması ortalama 90 dakikayı bulur. Bundan sonra gelen REM evresiyse 5-30 dakika kadar sürer. Yavaş dalga uykusundan, evrelerinin etkisiyle derin uyku olarak da söz ediliyor.

Ömrümüzün yaklaşık üçte birini uyuyarak geçiriyoruz. Bu durumda elbette uykunun bir işe yaradığını düşünmemiz çok doğal. Peki ama neye? Dinlenmeyi ve vücudun kendisini yeniden toparlamasını sağlayan uyku, verimliliğin anahtarı. Uyku aynı zamanda annelerimizin "uyumazsan büyüyemezsin"



VER ELİNİ

sözünü doğrularcasına büyüme için olmazsa olmazlardan. Çocukların büyümesinde salgılanan büyüme hormununun büyük bir kısmı, gecenin başında derin uyku sırasında salgılanıyor. Daha geniş bir açıdan baktığımızda, bütün organizmaların döngüsel olarak işlev gördüğünü ve biyolojik etkinliklerin yaklaşık 24 saatlik bir ritmle uyumlu, günlük değişim gösterdiğini söyleyebiliriz. Uyku da bu döngüde önemli bir yere sahip.

Bununla birlikte uykunun, merkezi sinir sisteminin çeşitli bölümlerinde duyarlılığı yeniden artırdığı ve bu bölümler arasında dengeyi sağladığı düşünülüyor. Düşünsel fonksiyonlarımızı optimize etmede ve belleğimizi güçlendirmede de önemli bir rol oynadığı söyleniyor. Rüyalar, sinir hücresi (nöron) devrelerinin organizasyonunda görev aldıklarından REM evresiyle bilgi depolamayı yapılandırmak da uykunun işlevlerinden kabul ediliyor. Gerçekte, uzmanlar uykunun işlevlerini, uykusuzluğun yol açtığı durumları izleyerek bulmaya çalışıyorlar. Uzun süreli uykusuzluğun, sinir sisteminde anormal etkinliklere ve bilişsel işlevlerde azalma ve yavaşlamaya yol açtığının görülmesi, uykunun sinir sistemi üzerindeki etkilerinin araştırılmasını tetikliyor.

İyi Bir Uykunun Sırları

Deliksiz bir uyku çekebilmek için kimi basit kuralların hayat kurtarıcı olduğu söylenir. "Uyku diyeti"nin öncelik verdiği şey; şekerce zengin ama, yağ oranı düşük ve yatmadan en az iki saat önce yenmesi gereken hafif bir akşam yemeği. Tahmin edilebileceği gibi kahve, çay ve kolalı içecekler gibi uyarıcı etkisi olan şeylerin yatmadan önce tüketilmesi yasak! Alkole gelince; alkol uykuya dalmaya yardımcı olsa bile, yine de kötü bir uyku arkadaşı sayılıyor. Alkol, kabus görmeye ya da gecenin bir vakti uyanmaya neden olduğu için uyku kalitesini düşürüyor.

Akşamları, gevşetici etkisi olan hafif sportif hareketler ya da zihinsel etkinlikler de iyi bir uykuya giden yolda atılması gereken adımlardan. Yorgunluk, uykuyu destekeleyici olarak bilindiğinden, bu uyarıcı hareketler uykuya dalmada karşılaşılacak güçlükleri engelleyebilir.

Uyku genellikle çevresel etkenlerden de zarar görür. Her şeyden önce yatak ve yastığın nasıl olduğu çok önemli. Bunlar mümkün olduğunca sert ve yastık da boyun eğriliğiyle uyumlu olmalı. Oda havalandırılmış ve sıcaklık 16-18 °C olmalı. Vücut ve hava arasındaki ısı değişiminin dengeli olması ve vücut sıcaklığının sabit kalması çok önemli, çünkü uyku sırasında vücut sıcaklığının düzenlenmesi daha zor.

Uyku düzensizliklerinin gürültüye bağlı olmasıysa, gürültüye neden olan şeye ve beyne ulaşan ses işaretlerinin doğasına göre değişiklik gösterebiliyor. Örneğin, havalandırma aygıtının çıkardığı sürekli uğultu gibi alışılmış bir gürültü, vücut tarafından kabul edilebilir ve uyku bundan etkilenmez. Ancak, kö-

Uyku Hijyeni

Uykusuzluk çekenler kadar, iyi ya da kaliteli bir uyku uyumak isteyenler için de uzmanların birkaç basit önerisi var:

***Düzenli bir uyku saatiniz olmalı**
***Yatakta fazladan zaman geçirmekten sakının. İyice uykunuz gelmeden yatmayın**
***Yatağınızı yalnızca uyumak için kullanın**
***Yattıktan sonra saate bakmayın**
***Fazla zorlanmadan ve düzenli olarak yatış saatinizden en az 3-4 saat önce hafif egzer siz yapın**
***Yatak odanızın mümkün olduğunca sessiz olmasını sağlayın**
***Aç karnına yatağa gitmeyin**
***Gece nikotinden uzak durun**
***Akşam alkol tüketiminden kaçının**
***Akşam yemeğinden sonra kahve ya da kola lı içecekler gibi kafeinli şeyler içmeyin**
***Uyku saatini rahatlatıcı ve gerilimsiz kılma nın yollarını öğrenin**



tü bir olayla bağlantısı olduğunu düşündüğümüz, köpek havlaması ya da siren sesi gibi sesler, düzeyleri düşük de olsa bizi rahatsız eder. Daha da ilginci, gürültülü bir ortamda uyumaya alışkın birinin, sessiz bir ortamda uykuya dalmasının daha güç olması.

Uykusuz Yaşayabilir miyiz?

Uykusuzluk ölümcül mü? Bunu bilmek çok güç. Birkaç "beyaz gece"den sonra, genellikle gün ağarırken uykunun yaptığı baskınlara artık karşı koyamaz oluruz.

Yapılan deneyler uykusuzluğun yaşam fonksiyonlarını olumsuz yönde etkilediğini gösteriyor. Örneğin, uzun süre uykusuz kalındığında vücut sıcaklığı 0,5 °C kadar düşebilir, bellek yavaşlar, konuşmada güçlük çekilebilir, endişe, bitkinlik, sinirlilik, paranoya hatta halüsinasyon görme gibi davranış bozuklukları görülebilir. Derin uyku yoksunluğu, bilişsel işlevlerdeki bozukluklardan da sorumlu tutuluyor. Bilimadamları beyin korteksinin prefrontal (önalın) bölgesi zarar gördüğünde de aynı belirtilerin gözlendiğini söylüyorlar.

Genel olarak uykusuzluk deneyleri, vücudun fiziksel olarak iyi durumda olduğunda uykusuzluğa daha uzun süre dayanabildiğini gösteriyor. 1965'te 17 yaşında bir Amerikalı, Randy Gardner, tam 264 saat yani 11 gün boyunca hiç uyumayarak dünya rekoru kırdı. Yapılan diğer deneylerde de denekler, 8-10 gün arasında uykusuzluğa dayanabilmişler. Deneklerden hiçbirinde ciddi bir tıbbi, sinirsel, fizyolojik ya da psikolojik hasarla karşılaşılmamış. Ancak, hepsinde ileri derecede konsantrasyon, motivasyon, algılama bozuklukları ve diğer ileri düzey düşünsel süreçlerde gerileme saptanmış. Tüm denekler bir ya da iki gece uyuduktan sonra normale dönebilmişler. Bununla birlikte, II. Dünya Savaşı sırasında uzun süre uykusuz kalan İngiliz pilotlarda bilişsel ve motor fonksiyonlarda kayıplar gözlendiği, pilotların uçaklarını çarptıkları ya da düşürdükleri biliniyor. Randy Gardner "uyanık"tı, ancak rekorunun sonunda Randy'de temel bilişsel fonksiyon bozuklukları gözlenmişti. Zaten deneye de bu nedenle son verilmişti.

Uykusuzlukla ilgili, fareler üzerinde yapılan bir deneyde iki hafta süreyle uykusuz bırakılan farelerin öldüğü görülmüş. Farelerin ölüm nedeni tam olarak kanıtlanabilmiş değil; ancak ölümlerinin, metabolizmalarının çok fazla çalışmasıyla ilgili olduğu düşünülüyor. Her ne kadar Morvan Sendromu gibi, haftalarca uykusuz kalmaya neden olan birtakım hastalıklar varsa da, bunlarda hastalık nedeniyle vücutta oluşan tahribat, uykusuzluğun neden olduğu fonksiyon bozukluklarını saptamada engel oluşturabiliyor. Fare deneylerindeki gibi, ölünceye dek insanları uykusuz bırakan deneyler de yapılamadığı için şimdilik bu sorunun yanıtı belirsiz diyebiliriz.

Şekerleme Yapmak Gibisi Yok

Ülkemizde siesta uygulaması yoksa da, yine de kimse arada şekerleme yapmadan edemez. Özellikle 13:00 ile 17:00 arası uyumanın birçok yararı olduğunu söylüyor uzmanlar. Her ne kadar ağır bir yemeğin uykuyu artırma eğilimi olsa da, bu ani uyku bastırması, uykunun kapılarını açan içsalgı bezle-

Uykusuzluk Hastalığı

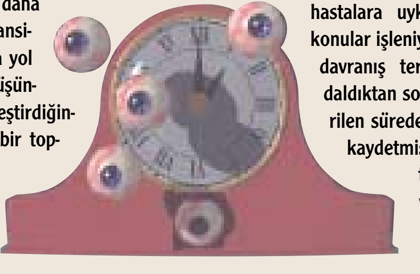
Uykusuzluk hastalığı, uykuya dalamamak ya da uykuya daldıktan bir süre sonra uyanıp, yeniden uyuyamamak, ışığa aşırı duyarlılık göstermek ve uykuda dinlenememek olarak tanımlanıyor. Hastalığı teşhis etmek için yapılan tıbbi bir test olmasa da, çok sık rastlanan bir hastalık olduğunu söyleyebiliriz. Uykusuzluk hastalığının her ne kadar ileri yaşlarda görülme olasılığı artsa da, hastalık her yaştan insanda görülebiliyor. Kadınlarda uykusuzluk hastalığı riski erkeklere oranla iki kat fazla. Bununla birlikte, her kültürden ve her ırktan insan bu hastalığa yakalanabiliyor.

Uyksuzluk hastalığı bellekte sorunlar, iş görmede güçlük çekmek, sinirlilik ve günlük işler sırasında uyanık kalmada zorlanmak gibi sorunlara yol açıyor. Uzun yıllar boyunca, hastalığın nedenleri olarak tansiyon ve stres gösterildi. Daha sonraları yapılan araştırmalarsa bu varsayımlardan ayrı olarak, birçok fiziksel ve psikolojik hastalığın da uykusuzluk hastalığına neden olabileceğini gösterdi. İşten çıkarılmak ya da hastaneye yatmak gibi aniden gelişen ve strese neden olan olaylar, beraberlerinde uykusuzluğu da getirebiliyorlar. Çalışma saatlerindeki ani değişiklik ya da farklı zaman dilimlerine uzun yolculuklar da uyuyamama sorunu doğurabiliyor. Ancak, bu sorunlar birkaç hafta gibi kısa sürelerde çözülebiliyor. Bununla birlikte, birçok hastada nedeni bilinmeden durumun şiddeti ve süresi artabiliyor. Kısa süreli uykusuzluk şikâyetlerinde, uzmanlar hastalara öncelikle uyku hijyenine uymayı öneriyorlar. Bununla birlikte, günlük etkinlikleri engelleyecek derecede yorgunluk ve bitkinliğe yol açtığında, tıbbi müdahale gerekebiliyor.

Psikofiziksel uykusuzluk hastalığı, uyku düzensizliklerindeki düzeltmelere karşın uykusuzluğun sürmesi. Uyku vakti yaklaştığında kapılınan "uykusuz geçecek bir gece daha mı?" kaygıları, hastalarda tansiyon artışına ve uykusuzluğa yol açabiliyor. Uykusuzluğu düşünmek, uykuya dalmayı güçleştirdiğinden hastalar için örneğin, bir toplantıdayken ya da başka bir günlük işle uğraşırken uyumak daha kolay olabiliyor. Ayrıca birçok hasta, kendi evinden ve yatağından uzakta, örneğin tatilde bir otelde uykuya dalmanın kendileri için daha kolay olduğunu dile getiriyorlar.

Psikofiziksel uykusuzluk hastalığının tedavisinde, hem davranış terapisinden, hem de ilaç tedavisinden yararlanılıyor. Davranış ölçümü olarak en sık başvurulan yöntemler EMG biyogeribeslemeyle rahatlama alıştırmaları, psikoterapi ve uyarıcı denetim terapisi. Ayrıca uyku hijyenine uymak da terapinin bir parçasını oluşturuyor.

Duke Üniversitesi'nde 2,5 yıl boyunca uykusuzluk hastalığından şikâyetçi olan 75 yetişkinle yapılan çalışmada bilişsel davranış terapisi, rahatlama terapisi ve plasebo terapisiyle karşılaştırılmış. Bilişsel davranış terapisinde, aralarda uyuklamayı engelleyip, her gün aynı saatte yatağa gitmek gibi uyku alışkanlıkları geliştirmekle birlikte, hastalara uykuyu anımsatan birtakım konular işleniyor. Araştırmacılar, bilişsel davranış terapisi görenlerde uykuya daldıktan sonra uyanıp da uyanık geçirilen sürede % 54 oranında bir düşüş kaydetmişler. Bu oran, rahatlama terapisi görenlerde % 16 ve plasebo tedavisi görenlerdeyse %12 olarak gözlenmiş.





rinden gönderilen işaretlerden kaynaklanıyor. Bir görüşe göreyse, vücut sıcaklığının saat 03:00 ve 14:00'te en düşük düzeye inmesi, uykuya dalmayı kolaylaştırıyor. Bu nedenle, öğleden sonra uyuklamak, vazgeçilmez bir alışkanlık.

Birçok uzman, bir rehabilitasyon yöntemi olarak herkese şekerleme yapmayı öneriyor. Öğleden sonra uyuklamak ya da şekerleme yapmak yanlızca kötü geçen bir geceyi telafi etmekle kalmaz, aynı zamanda uykusuzluktan kaynaklanabilecek kaza riskini ve performans düşüşünü de azaltabilir.

Her ne kadar çok kısa sürse de, bu şekerlemeler ya da öğle uykuları, bir çevrimi ortalama 90 dakika süren uykunun tüm evrelerini içeriyor. Örneğin, yalnızca 20 dakika süren şekerlemede, bu evrelerin hepsi hemen hemen eşit aralıklarla geçiriliyor, ancak sanki bir yavaş dalga uykusu uyunmuş gibi hissediliyor.

Eyvah Horluyorum!

50 yaşını geçen her iki insandan biri uyurken horlar. Aslında bu oran çeşitli ölçütlere göre değişebilir. Örneğin, 50'li yaşlarında, aşırı kilosu olan ve sigara içen, akşamları birkaç kadeh içkiye hayır demeyen ve uyku hapı kullanan birinin horlamaktan kaçabilmesi pek olası değil. Eğer horlamaya neden olan başka bir fiziksel etmen yoksa, bu etmenlerin ortadan kaldırılmasıyla horlamadan da kurtulmak mümkün olabilir. Uyurken soluk aldığımızda, yutak çevresindeki yumuşak dokuların titreşmesiyle ortaya çıkan horlama, üst solunum yolunun daralmasıyla artar. Ancak horlama, kişinin birlikte uyduğu insanların uykusuz kalması dışında pek de zararlı bir etkiye sahip değildir.

Kronik horlamaya gelince; eğer yüksek sesle horlayan birinin soluğu 20-30 saniye boyunca duraklıyorsa, kişi bu duraklamalarla uyanıyorsa ve günboyunca uykulu bir halde geziyorsa, uykuda solunum duraklaması (sleep apnea) diye bilenen sendroma sahip olduğu söylenebilir.

Solunum duraklaması sendromu erkeklerde daha çok orta yaşlılar arasında görülürken, kadınlarda genellikle menapoz sonrasında ortaya çıkıyor. En önemli belirtileri, yüksek sesle ve sık aralıklarla horlamak, gündüz uyuklamak ve yorgunluk hissi, gece sık sık tuvalete gitmek, uyanınca kendini yorgun hissetmek ve baş ağrısıyla uyanmak.

Bu sendrom çoğu zaman zararsız gibi görünse de, soluk duraklaması nedeniyle kandaki oksijen azalmasına bağlı olarak kalp damar komplikasyonları görülebilir, yüksek kan basıncı da kalp hastalıkları riskini artırabilir. Ayrıca uyku kalitesindeki düşüş, depresyon, bellek kaybı, yorgunluk ve trafik ya da işyeri kazaları gibi sonuçlara neden olabilir. Bu nedenle, bu konuda bir uzmana başvurmak ve tanı konulabilmesi için birtakım taramalardan geçmek gerekiyor. Kimi durumlarda, soluk almayı kolaylaştıran ve soluk duraklamalarını önleyen minik aletler ve maskelerin kullanılması yeterli oluyor.

Horlama dışında, uykuyu bozan ve istemsiz olarak yaptığımız ya da denetleyemediğimiz birtakım başka hareketler de var. Bunların en bilinenleri, uyurken diş gıcırdatmak, uykuda konuşmak, özellikle sporcularda kaslara kramp girmesi, daha çok çocuklarda görülen, uykudan korkuyla sıçrayarak uyanmak, bacak sallamak ya da uyurgezerlik.

Uyurgezerlik ve uykudan korkuyla sıçrayarak uyanmak, rüyalardan ve kâbuslardan farklı olarak, derin uyku sırasında gerçekleşir, daha sonra hatırlanmaz ve beyinde farkında olunmayan bir uyanıklık haline neden olur. Tehlikeli değildirler, ancak uyurgezer bir çocuk için pencereleri kapatmak ve yatağının önüne yüksek bir engel koymak gibi birtakım önlemler almak yararlı olabilir. Bu davranışlar genellikle 15 yaşından sonra geçer. Yetişkinlerdeyse, stres, alkol ya da uykusuz kalmanın etkisiyle yeniden görülebilirler ve psikolojik bir rahatsızlığın dışavurumu olabilecekleri için ciddiye alınmaları gerekebilir.



Bizi Uyutan Nöronlar

Uyku konusuna farklı bir açıdan yaklaşan nörologlar, birkaç yüz nöronun, sinapslarında basit bir boşalma olduğunda beynin kuytu köşelerine saklanmasının, uykuya yenik düştüğümüz anlamına geldiğini söylüyorlar. Peki ama, beyinde bir uyku merkezinin olduğu nasıl biliniyor? Bu nöronlar neden böyle bir görev üstleniyorlar?

Aslında yöntem çok basit; bilimadamları bu soruların yanıtlarını bulabilmek için, beyinde oluşan bir hasar yüzünden uykudan mahrum kalan hastaları gözlemliyorlar. Bu hasar, hipotalamusta bulunan "preoptik bölge"de oluşuyor. Yapılan araştırmalarda, bu bölgedeki hasarın fare ve kedilerde uzun süreli ve ciddi uykusuzluk hastalığına neden olduğu ortaya çıkarılmış. Bu nedenle, bu hasarlar uykuyu başlatmaya elverişli hücrelerin saptanması için çok önemli.

Uyku nöronlarının adresi, bir toplu iğne başı büyüklüğündeki ventrolateral preoptik (VLPO) çekirdek. VLPO'nun beyindeki iletişim yollarını izleyen araştırmacılar, bu çekirdeğin, uyanıklığı sürdürmekle sorumlu merkezlerle doğrudan bağlantılı olduğunu bulmuşlar.

Kızılötesi mikroskop sistemi yardımıyla, farelerdeki VLPO'dan alınan birkaç yüz mikrometre kalınlığındaki kesitlerle yapılan incelemeler sonucunda, iki tip nörona rastlanmış. Bunların % 68'i üçgen bir yapıya sahipken, geri kalanlar iğ biçimli. Bu oranlar, uyku sırasında bölgedeki aktif nöronlara ait. Bu durumda araştırmacılar üçgen nöronların uykudan sorumlu olabileceğini düşünmüşler.



Bu çalışmalar sırasında üçgen nöronların, yaklaşık 24 saatlik ritmi düzenleyen beyindeki biyolojik saat merkeziyle de bağlantıları gözlemlenmiş. Bu merkez, uyku nöronlarının hemen yanında bulunuyor.

Araştırmayı yapanlar, beynin etkinliklerinin yavaşladığı, beynin enerji depoladığı dinlenme dönemi olan derin uykuyla ilgili hâlâ çok az şey bildiğimizi düşünüyorlar. Bunun üstesinden gelmenin bir yolunun da, nöronların işlevlerini görebilmek için gereksinim duydukları glikojen oranını artırmak olduğunu söylüyorlar.

Uykunun bir diğer evresi olan REM'de soluk alma duraklar, atardamar tansiyonu yükselir (12 ye 18) ve kalp atışlarında aritmi gibi tehlikeli durumlar gözlenir. Peki ama, neden organizma kendisini böyle bir tehlikeye sokuyor? Ayrıntılı ve uzun rüyaların görüldüğü REM sırasında, kas etkinliklerini engelleyen beyin yapıları baskılandığında, geçirilen evrimin derecesine göre az ya da çok temel ve tek tip hareketler gözlemlenmiş. Örneğin, farelerde kaçma, saldırma ve avlanma davranışları görülürken, kedilerde kaçma ve oyun oynama davranışları görülmüş. Organizmanın bu davranışlarının nedeni olarak da bu hareketler gösteriliyor.

Nörolojik bakış açısına göre, REM gerçekten de beynin temizlenmesi anlamına geliyor. Her şeyden önce, serbest radikaller ve karbon monoksit bu evrede atılıyor. Ayrıca REM sırasında nöronlar arasında sinaps bağlantıları da yeniden düzenleniyor. REM'den çıkıştaysa, uyanıklık sırasında yeni bağlantılar kurmaya elverişli serbest sinapsların sayısında % 60'lık bir artış gözlenmiş.

Hayvanlarda stres ya da uykusuzluk REM süresinin uzaması sonucunu doğuruyor. İnsanlarda da benzer durum gözlenmiş; uykusuz kalmanın sonrasında, derin uyku süresi kısalıp, REM süresi uzuyor.

Uykunun gizemli kapılarını aralama çalışmalarında genetik ve moleküler biyoloji alanlarında da önemli çalışmalar yapılıyor. Bunlardan biri, aslında hepimizin kendimize sorduğu bir sorunun yanıtını aramaya yönelik: Uyku gereksiniminin kişiden kişiye farklı olmasının nedenleri ne? Neden bazı insanlar 3 saat uyumakla yetinebilirken, bazıları için 9 saat uyumak şart? Tek yumurta ikizlerinin uyku durumlarında çok az farklılık olduğu biliniyor; aynı uyku döngüsü ve REM sırasında aynı göz hareketleri gözlemlenmiş ikizlerde. Tek yumurta ikizlerinin biyoritmleri aynı olduğu için, bunun doğal yürütücü dokularımızın kalıtsal bir özelliği olduğunu söyleyebiliriz. Bu da genetikçilerin bu yöndeki çalışmalarında yol gösterici olacağa benziyor.

Uyku yaşantımızın vazgeçilmezlerinden; uykusuz yaşamaksa hemen hemen olanaksız. Bizim için bu kadar önemli olan uykuyla ilgili araştırmalar henüz bitmiş değil; daha yanıtlanması gereken çok soru var.

Elif Yılmaz

Uyku Hapları

Uykusuzluk hastalığının pençesine düşmüş iki ünlüden biri Marcel Proust diğeriyse Marilyn Monroe. Proust çareyi bilinen en eski uyku haplarından biri olan Veronal'de ararken, Marilyn Monroe'nun uyku kokteyli Nembutal adlı bir uyku hapıyla, alkol bazlı bir sakinleştiriciden oluşuyordu; gündüz film setine gelebilmek içinse vitamin takviyesine başvuruyordu. Marilyn Monroe, son filmi Misfits'in (Uygunsuzlar) çekimlerinde bir gece önce aldığı hapların etkisinin geçmesi için 6 saat beklemek zorunda kalmıştı.

Günümüzdeyse uyku haplarıyla ilgili çalışmalar, bu hapların yarılanma ömürlerinin, bir başka deyişle, kandaki konsantrasyonlarının yarıya inme süresinin kısaltılmasına yönelik. Bu süre ne kadar kısa olursa, ilacın etkisi o kadar çabuk başlıyor ve vücuttan atılması da o kadar kısa sürüyor.

1950'lerin sonlarında Polonyalı kimyager Leo Sternbach'ın etken maddelerinin uyku üzerindeki etkilerini keşfetmesiyle, bir anda kurtarıcı gözüyle bakılan librium, diazepam ve valium haplarının doğurabileceği tehlikeler, Marilyn Monroe'nun ölüm nedeninin aşırı dozda uyku hapı alması olarak açıklandığı 1962'de herkes tarafından iyice anlaşıldı.

Uyku haplarıyla ilgili birçok farklı reçete var. Bunların büyük bir kısmı benzodiazepin adı altında sınıflandırılan ilaçlardan oluşuyor. Diğerleriyse imidazopiridinler ve pirazolopirimidinler. Aynı sınıfa üye ilaçlar da yarılanma ömürlerine göre farklı adlarla piyasada satılıyor. En son piyasaya sürülen uyutuculardan zaleplon (ticari adı sonata) 1 saat gibi kısa bir yarılanma ömrüne sahip.

Yarılanma ömürleri uzun olan ilaçların etkin olma süreleri de uzun olduğu için, ertesi gün de etkileri sürer ve gün boyunca uykulu gezmeye neden olabilirler. Uyku haplarıyla ilgili en büyük olumsuzluklardan biri de uzun süreli kullanımlarda vücut tarafından tolere edilmeleri. Bir başka deyişle, sık kullanıldıklarında vücut bunlara karşı bir direnç gösterir ve etkililiklerini yitirmeye başlarlar. Etkili olabilmeleri için zaman geçtikçe, alınan dozun artırılması gerekebilir ve daha da önemlisi bir süre sonra bağımlılık yaratabilirler. Bu nedenle uyku hapları kısa süreli ve etkili olan en düşük dozda kullanılmalı. Ayrıca ilacın neden olabileceği yan etkiler de mutlaka bir doktor tarafından izlenmeli. Uyku hapları, uykuda soluk duraklaması gibi kimi rahatsızlıkları olan hastalarda, hamilelerde ve yüksek miktarda alkol tüketenlerde de birtakım yan etkilere neden olabilir. Her ne kadar uyku hapları antidepresanlarla birlikte kullanılıyor olsalar da, depresyondan kaynaklanan uykusuzluk hastalığını tedavide tek başlarına yeterli değiller.

Klasik uyku haplarının dışında son dönemlerde birtakım hormonların uykusuzlağa çare olarak görülmesi gündemde. Bunlardan biri olan melatonin, beyin epifizince uyku sırasında en fazla salgılanan hormon. Kandaki düzeyi yaş ilerledikçe düşen melatoninin uyumaya yardımcı olduğuna inanılıyor. Özellikle uykusuzluk hastalığı çekenler arasında melatonin kullanımı, son zamanlara kadar oldukça yaygındı. Ne var ki, yapılan araştırmalar melatoninin uyku üzerindeki etkisinin sanıldığı kadar fazla olmadığını ortaya koydu. Bununla birlikte melatonin, jet gecikmesi (aralarında fazla saat farkı olan ülkeler arasında yapılan yolculuğun neden olduğu uyku düzensizliği) ya da vardiyalı çalışma nedeniyle günlük ritm bozukluklarında kullanımının daha çok işe yaradığı da bu araştırmaların ortaya çıkardığı sonuçlardan. ABD'de eczanelerde reçetesiz satılan melatonin haplarının etkisi klinik deneylerle kanıtlanmadığı için Avrupa'da satışı henüz yasallık kazanmış değil.

Kaynaklar

Chambon, P., "Ces Neurones Qui Nous Font Dormir" *Science et Vie*, Eylül 2000

Mayo, M., "L'art du Bien Dormir" *Science et Vie*, Eylül 2000

Sari, A., "A la Recherche du Somnifère Idéal" *Science et Vie*, Eylül 2000

www.sciam.com "How Long Can Humans Stay Awake?"

www.sciam.com "Behavioral Therapy Puts Insomniacs to Sleep"

www.healthology.com/focus_article.asp?f=sleep_disorders

www.newtechpub.com/phantom/faq/osa_faq.htm

T ü r k a n Y ö n e y

Güneş Pilleri Nasıl Çalışır?

Protonları Elektronlara Çevirmek

Hesap makinelerinde, yol işaretlerinde, yollardaki acil arama kulübeleri üzerinde, şamandıralarda, oto parklarda ve uydularda gördüğümüz güneş pilleri, foto = ışık, voltaik = elektrik sözcüklerinin bir araya gelmesiyle fotovoltaik olarak adlandırılan, elektriksel olarak birbirine bağlanmış ve bir çerçeve içinde paketlenmiş, güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren piller ya da modüllerdir.

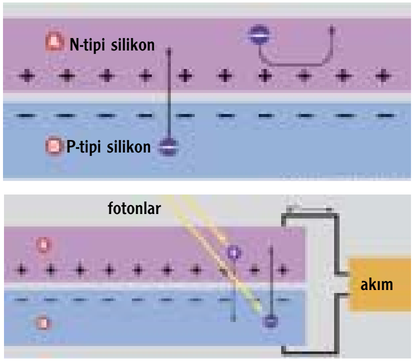
Fotovoltaik (PV) piller, günümüzde yaygın bir biçimde kullanılan silikon gibi yarı geçirgen özel maddelerden yapılır. Temel olarak, bu pile ışık çarptığında, belli bir kısmı yarı geçirgen madde tarafından soğurulur. Bu, soğurulan ışığın enerjisinin yarı geçirgen maddeye geçmesi demektir. Enerji, serbestçe akmalarına izin verecek şekilde elektronları serbest bırakır. PV pillerinde, ışığın soğurulmasıyla serbest kalan elektronları belli bir yönde akmaya zorlayacak bir ya da daha fazla elektrik alanı da bulunur. Elektronların bu akışı, bir akımdır. PV pillerinin üst ve altına metal kontaklar yerleştirerek bu akımı dışsal olarak kullanmak üzere çekebiliriz. Örneğin, bu akım bir hesap makinesini çalıştırabilir. Oluşan elektrik alanı ya da alanlarının sonucu olan pilin voltajı ile birlikte bu akım, güneş pilinin üretebileceği elektriksel gücü (yani vatı) tanımlar. Güneş pilindeki temel süreç işte budur. Şimdi bir PV pili örneği olan tek kristalli silikon pile bakalım.

Güneş Pillerindeki Silikon

Silikonun, özellikle kristalin formundayken bazı özel kimyasal özellikleri vardır. Bir silikon atomunda, üç değişik kabukta düzenlenmiş 14 elektron bulunur. Merkeze en yakın ilk iki kabuk tümüyle doludur. Oysa dış kabuk yarı doludur ve sadece 4 elektronu vardır. Bir silikon atomu her zaman son kabuğundaki elektronları 8'e tamamlamaya çalışacaktır. Bunu yapmak için de dört komşu silikon atomunun elektronlarını paylaşır. Her atom, komşusuyla el ele tutuşur ancak silikonda her atomun, dört komşusuyla da tutuşan dört eli vardır. İşte kristalin yapıyı bu özellik oluşturur ve bu yapı PV tipi piller için önemlidir.

Biz şimdi saf, katışıksız kristalin silikonu tanımlamış bulunuyoruz. Saf silikon zayıf bir elektrik iletkenidir. Bakır gibi iyi bir iletken içinde bulunmadığından, silikonun hiç bir elektronu hareket etme serbestisine sahip değildir. Onun yerine tüm elektronlar kristalin yapı içinde hapsolmuşlardır. Güneş pili içindeki silikonsa saf değildir; diğer atomlar silikon atomlarıyla katışmış haldedir, böylelikle işleyiş biraz değişikliğe uğrar. Silikon katışıklı olmazsa pilimiz çalışmaz. Bu katışıklılık aslında kasten yapılmıştır.

Saf silikona, örneğin ısı cinsinden bir enerji eklenmesi, birkaç elektronun bağlarından kurtulup atomlarını terk etmelerine ve arkalarında birer boşluk kalmasına neden olur. Bunlar, kristalin kafesinde içine düşecekleri başka boş delikler arayarak dolaşmaya başlarlar. Bu elektronlar serbest taşıyıcıdırlar ve elektrik akımı taşıyabilirler. Bunlardan çok az sayıda taşıdığı için, saf silikonun bu açıdan pek kullanışlı olduğu söylenemez. Fosfor atomlarıyla katışıklı hale getirilmiş silikonumuzdaysa "fazladan" fosfor atomları, bağlı olmadıkları için serbest kalmak için çok az bir enerji yeterli olur ve sonuç olarak bu elektronların çoğu serbest kalarak saf silikonda olandan çok daha fazla sayıda serbest elektrik akımı taşıyıcı-



sı ortaya çıkar. Fosforla katkılanmış silikona, serbest elektronların hakimiyetinden dolayı N-tipi (negatif) silikon denir.

Aslında, pilimizin sadece bir bölümü N-tipidir. Diğer bölümüyse, dış kabuğunda dört yerine üç elektronu bulunan bor ile katkılaşmıştır; buna da P-tipi (pozitif) silikon denir. P-tipi silikonda serbest gezinen elektronlar yerine, serbest delikler vardır. Delikler aslında, elektron eksikliğinden kaynaklı olup, karşıt (pozitif) yük taşırlar ve elektronlar gibi gezinirler.

N-tipi silikon ile P-tipi silikonu bir araya getirdiğinizde işler ilginçleşmeye başlar. Her PV pilinde en az bir elektrik alanı vardır. Elektrik alanı olmaksızın pil çalışmaz ve bu alanın oluşması için N-tipi ve P-tipi silikonların birbiriyle teması gerekir. Temas olduğunda N tarafındaki serbest elektronlar, P tarafında içine girecekleri delikleri görüp, bu deliklere doğru delice hareket ederler.

Daha önce silikonumuz elektriksel olarak yüksüzdü. Fazladan elektronlarımız, fosfordaki fazladan protonlarla dengelenmiş, eksik elektronlarımız (delikler) da bordaki eksik protonlarla dengelenmiş durumdaydı. Delikler ve elektronlar, N-tipi ve P-tipi silikon birleşiminde birbirlerine karıştıklarında bu nötrlük bozulmuş olur. Bütün serbest elektronlar, tüm serbest delikleri doldurur mu? Hayır. Eğer öyle olsaydı, bütün bu düzenlemelerin bir yararı kalmazdı. Tam eklemlendikleri noktada, birbirlerine karışıp, N tarafındaki elektronların P tarafına geçmesini giderek zorlaştıran bir bariyer oluşturmaya başlarlar. Sonuçta, dengeye ulaşılır ve iki tarafı ayıran bir elektrik alanımız olmuş olur. Bu elektrik alanı, elektronların sadece bir yöne doğru hareket edebildikleri bir diyot gibi davranır.

Işık Pile Çarptığında Ne Olur?

Fotonlar halindeki ışık, güneş pilimize çarptığında, enerjisi elektron-delik çiftlerini serbest bırakır. Yeterli enerjiye sahip her foton, normalde tam tamına bir elektronu serbest bırakır; dolayısıyla da bir delik oluşur. Eğer bu, elektrik alanına yakın bir yerde gerçekleşirse, ya da serbest elektronla serbest delik onun etki alanı içinde dolanıyorlarsa, elektrik alanı elektronu N tarafına, deliği de P tarafına yollayacaktır. Bu durum elektriksel nötrlüğün daha da bozulmasına neden olur ve eğer biz fazladan bir akım yolu sağlarsak, elektronlar bu yoldan akarak kendi taraflarına (P tarafı), elektrik alanının oraya yolladığı deliklere dolmak üzere gidecekler, giderken de bizim istediğimiz işi yapacaklardır. Elektron akışı akımı sağlar, pilin elektrik alanı da voltaja neden olur. Hem akım hem de voltaj olunca, bu ikisinin ürünü olan elektrik gücü ortaya çıkar.

Enerji Kaybı

PV pilimiz ne kadar güneş ışığı enerjisi soğurur? Ne yazık ki bu oran yaklaşık yüzde 25, hatta yüzde 15 veya altı. Neden bu kadar az? Görünür ışık, elektromanyetik izgenin (spektrum) yalnızca bir bölümüdür. Elektromanyetik ışınım tek renkli değildir; farklı dalga boylarından ve dolayısıyla da farklı enerji düzeylerinden oluşan bir alandır. Pilimize çarpan ışık, farklı enerji düzeyinde fotonlardan oluştuğuna göre, bir kısmının elektron-delik ikilisi oluşturacak güce sahip olmaması anlaşılabilir. Bunlar, sanki saydammışçasına pilden geçip gidecekler. Öte yandan diğer bazı fotonlar da çok fazla enerjiye sahiptirler. Yalnızca elektron volt (eV) cinsinden ölçülebilen ve pilimizin yapılmış olduğu maddenin tanımladığı (enerji miktarı 1,1 eV olan kristalin silikon) belli miktarda enerji, elektronları serbest bırakacaktır. Buna malzemenin bağ aralığı enerjisi denir. Bir fotonda gereken miktardan fazla enerji, boşa gidecektir. Bu iki etki nedeniyle, %70'lere çıkan bir kayıp söz konusudur. Bu kayıpları en aza indirmek için, pilimiz bir metal kontak ızgarasıyla kaplanır; böylece hem yüzeyin tamamı kapanmamış hem de elektronların rahatça ve hızla hareket edebilmeleri sağlanmış olur. Bu durumda bile ızgaraya yakalanan ve yitirilen fotonlar olur.

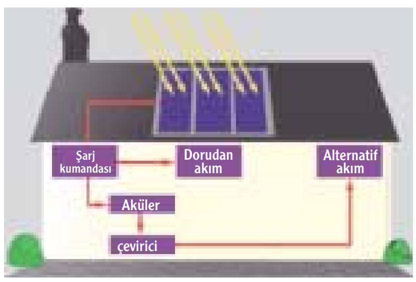
Pili Tamamlıyoruz

Pili kullanıma hazır hale getirmeden önce birkaç adım daha var. Silikon oldukça parlak bir madde, dolayısıyla da yansıtıcı özelliğe sahip. Yansıyan fotonlar pil tarafından kullanılamayacağı için, yansımadan doğacak kayıpları %5'in altına indirecek şekilde yansıma-karşıtı bir kaplama uygulanır. Son adımsa pili, dış etmenlerden koruyacak camdan çerçeveye almaktır.

Tek kristalli silikon, PV pillerinde kullanılan yegane malzeme değil. Maliyetleri düşürmek adına, çoklu kristalli silikon da kullanılıyor; ancak ortaya çıkan piller, tek kristalli silikon kullanılanları kadar verimli olmuyor.

Evlerde Kullanılabilir mi?

Bir evin elektrik gereksinimi, güneş panelleri sayesinde karşılanabilir mi? Bu mümkün; ancak işin içine alternatif maliyetler giriyor. Evlerin çatılarının güneş ışınlarını en verimli şekilde yakalayacak açıda inşa edilmesi gerekiyor. Güneşin her gün parlamadığı ve havanın kapalı olduğu günler de göz önüne alınırsa, güneş panellerinin sağladığı elektrik enerjisinin depolanabilir olması gündeme geliyor. Depolama işlemi de ancak akülerle sağlanabilir. PV modüllerinin ürettiği ve aküler aracılığıyla depolanarak her an kullanıma hazır hale getirilen elektrik, doğrudan akımdır; oysa evlerimizde kullandığımız neredeyse her şey alternatif akımla çalışır. Dolayısıyla bir de doğrudan akımı alternatif akıma dönüştürecek bir çeviriciye gereksinim çıkıyor ortaya. Yani bayağı bir donanım sözkonusu.





Tekno Tezgah

Hacer Erar

Bu sayımızda elektronik şifre mantığını en basit haliyle anlamanızı sağlayacak bir tasarım verildi. Şifre olarak seçilen tuşlara basılınca oluşan voltaj, sembolik kapıya bağlanan DC motorlu (418. sayıya bakınız) kilit mekanizmasına gönderildi.

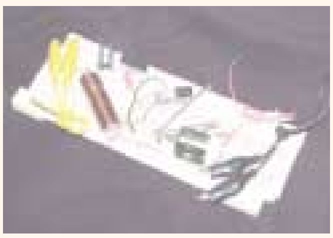
Şifre 126; Açıl Kapı Açıl

Gerekli Malzemeler:

- Açma-kapama anahtarı (basılınca yerinde kalan) (10 adet)
- AÇ ve KAPAT anahtarları (basılınca yerinde kalmayan) (2 adet)
- DC motor, 9 V pil (veya adaptör) ve başlığı, kablo, LED



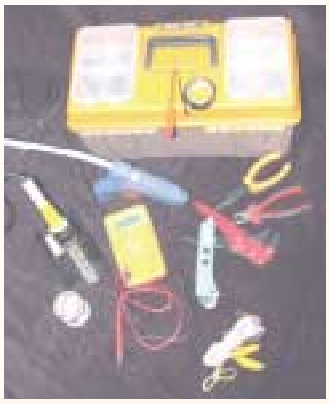
Şifre olarak belirlenen rakamların anahtarlarını seri olarak bağlayın. Son anahatarın çıkışını AÇ anahtarına bağlayınız. DC motorun (+) ucuna AÇ anahtarını, (-) ucunaysa pilin (-) ucunu bağlayın.
KAPAT anahtarı bağlanırken, AÇ konumunda DC motorun (+) olarak alınmış ucunu (-)'ye, (-) olarak alınmış ucunuysa (+)'ya alın.
DC motorun miline bağlanan bir mandal ve motorun iki zıt yönde dönmesini sağlayacak basit bir kilit mekanizması oluşturduk. DC motorun pozisyonunu değiştirerek, mandalın kapama fonksiyonu artırılabilir. Şifre olarak belirlenen tuşlara paralel bağlanan LED yanıyorsa kapı açılmaya hazırdır. Daha sonra tuşlara basarak kapalı konuma getirmeyi unutmayın.
Bu kilidin, kötü niyetli insanların yüzünü güldürecek bir tasarım olduğu açık. Çünkü; şifre olarak belirlenen rakamlara sıralı basmak gerekmiyor -126, 216, 621 vb. basılınca da açılıyor. Bütün tuşlara basarak da kilidi açmak mümkün. Öncelikle burada verilen tasarımı bir çekmecede, çantada veya alet kutunuzda deneyin. Yukarıda bahsedilen ve daha da çoğaltabileceğiniz olumsuzluklara çözüm bulmaya çalışın.



Not: Şifre devresini VE kapısı (420. sayıya bakınız) kullanarak da yapabilirsiniz. Devrenin çıkışına bir transistör bağlamanız gerekecektir (BD139A olabilir). Ancak şifreyi sıralı olarak basmasanız da kilidi açabilirsiniz.

Ayın Proje Önerisi yerine Biraz Nasihat

Bu sayımızda Ayın Projesi köşemiz yok. Onun yerine Tekno Tezgah köşesinin amaçlarını bir kez daha vurgulamak istiyoruz. Köşemizin sembolü bir alet kutusu ve projesi beğenilenlere de ödül olarak alet kutusu gönderiliyor. Yani bu Tekno Tezgah köşesinin amacı, en sembolik deyimiyle; '*Elinize tornavida almanızı sağlamak!'* Çevrenize soran gözlerle bakmanız, yeni projeler üretmeniz çok güzel. Ama ne olur 'bu acaba nasıl yapılabilir' diye de bir düşünün ve lütfen deneyin! O zaman, daha önce düşünmediğiniz kolaylıklar aklınıza gelebilecek veya projenizi uygulamanın mümkün olmadığını anlayacaksınız. Orijinal bir fikir üretmenin çoğunlukla gereksinimden doğduğu söylenir. Ayrıca, bir projenin insanların sıklıkla karşılaştığı sorunlara çözüm bulması, günlük yaşamı kolaylaştırma özelliğinin olması, tüketiciye kolaylık sağlaması gibi özellikleri de olmalıdır. Özetleyecek olursak projelerin insanlara yararlı olması, işi daha karmaşık hale getirmemesi, o zaman dilimi için yeni olması, insanların kullanabileceği boyut ve nitelikte olup bir konuda insanların merakını gidermesi gibi özellikler taşıması gerekir.
Bu köşede her sayıda bir devre elemanını tanıtmaya yönelik esprili bir tasarım veriliyor. Kullanılan malzemeler ucuz ve her yerde bulunabilir nitelikte. (Aşağıdaki fotografta edinmeniz gereken temel malzemeler görülüyor.) İşe bu tasarımları yaparak (eski sayılara da bakın) başlayabilirsiniz. Yaparken pek çok yerde kendi yeteneklerinizi kullanmanız gerektiğini göreceksiniz.



Tasarımlarda bir ucu açık bırakılmış sorunlar var. Çözümleri ararken konuyu daha iyi anlayacak ve yeni bir şey yapmanın keyfini yaşayacaksınız. Hepinize kolay gelsin. H.E.

Aşağıdaki projelerin ayrıntılarını web sayfamızda bulabilirsiniz (www.biltek.tubitak.gov.tr/tekno_tezgah)

Süleyman Çiftçi (Kırklareli)
Birkaç tane LED veya küçük (1.5 Watt) ampul kullanarak evimizde bir diskotek ortamı oluşturabiliriz. Bunun için radyo, televizyon veya müzik setinin hoparlörüne gelen kablo dışarı çıkartılarak paralel bağlı LED'lere bağlanması yeterlidir.

Ömer Fatih Tanrıverdi (Konya)
Sarhoş şöförlerin yol açtığı kazaların sayısı çok fazla. Bunun önüne geçmek için her arabaya alınan alkol düzeyini belirleyen bir parça eklensin. Alkol düzeyi yüksek çıkarsa kontak çevrilmesin.

Numan Kurşun (Anamur-İçel)
1 adet DC motor ve 3 kademeli açma-kapama anahtarı kullanarak otomatik perde açma-kapama sistemi yapılabilir. Ayrıca bu sisteme fotosel takılırsa güneş doğduğunda perde açılır, battığında ise perde kapanır.

Tamer Gişan (İstanbul)
Geçen saynızda TTL türü bir VE kapısı kullanılmış. TTL entegrelerinde besleme voltaj aralığı çok dardır. Bunun yerine CMOS VE kapısı da kullanılabilir. Ayrıca pil yerine sabit bir DC kaynak kullanılsa daha iyi olur.

Köşmize ilgi gösteren ve proje gönderen arakadaşlara teşekkür ederim. H.E.

e-posta : hacererar@yahoo.com



Londra'dan Mektup

D i d e m   C r o s b y

Havalimanları, Yerel ve Küresel Etkileri

Dünyada en fazla sayıda uluslararası yolcunun geçtiği yer, Heathrow Havalimanı. Londra'nın batısında yaklaşık 1200 hektar alana yayılmış dört terminali ve iki ana uçuş pistiyle, yılda 65 milyon yolcunun dünyanın 170 kentine taşındığı bir havalimanı. Her gün Paris'e 33, New York'a 23 uçak havalanıyor bu havalimanından. Buradan, yalnızca bir gün içinde 213.000 yolcunun geçtiği olmuş. Havalimanı ayrıca, yaklaşık 68.000 kişinin de işvereni. Yani, yerel ekonomiye yadsınamaz bir katkısı var. Bu boyutlarıyla Heathrow, çevreye olan etkisinden yerel ekonomiye katkısına, pek çok alanda tartışmaların odağı halinde. Geçtigimiz yılın Kasım ayında hükümetin havalimanına beşinci bir terminal ekleneceğini açıklamasının ardından, tartışmalar gittikçe yoğunluk kazandı. Konuya ilişkin anahtar sözcük: sürdürülebilir kalkınma.

İlk açıldığı 1946 yılında, Heathrow havalimanından dünyanın 18 kentine yılda 9000 uçuş gerçekleşiyordu. Aradan geçen yıllarda talep arttıkça, uçuş sayısı da arttı. Her geçen gün, gittikçe artan sayıda kişi, çeşitli nedenlerle uçuyor. Uluslararası ekonominin bunda önemli bir payı var. Bir görüşe göre, İnternet ve benzeri iletişim teknolojileri sayesinde şirketler farklı ülkelerde ofisler açabiliyorlar; bunun sonucunda da daha çok yolculuk gereksinimi doğuyor. Bir de, İngiltere'nin ilikleri ısıtacak bir güneşten payını almayan iklimini gözönünde bulundurmak gerekiyor. Ortalama bir İngiliz ailesinin her yıl Akdeniz'in sıcak güneşinden yararlanmak için uçak yolculuğu yapması, sıradan bir durum. Bunun yanı sıra, daha fazla uçuş daha fazla turist anlamına da geliyor. Araştırmalara göre talep gittikçe artacak. 2020 yılında talebin bugünkünün iki katı olacağı tahmin ediliyor. Bu artışın Heathrow'a da önemli bir etkisinin olacağı, tartışma götürmez bir gerçek.

Artan talebi karşılamak amacıyla hükümet, geçtiğimiz üç yıl içinde milyonlarca Sterlini, havalimanına beşinci bir terminalin eklenmesinin olası etkilerini araştırmak ve en uygun modeli bulmak için harcadı. İnşa planları gerçekleştiriledursun, beşinci terminalin kaplayacağı 70 hektarlık alan, 18 ay boyunca arkeolojik araştırmalara sahne olacak. Araştırmaların amacı geçmişte bölgenin tarihi yapısını "geniş açı objektifiyle" bakmak. Arkeologlar çoğunlukla küçük alanlarda çalıştıklarından, geniş alanda bulgularının ne tür bir önem taşıdığını anlamaları hayli zor. Oysa, geniş alana yayılan böylesi bir araştırma, yepyeni bir açı getirebilecek arkeolojik araştırmalara. Şunu da kaydetmekte yarar var: Tüm bunlar, havaalanını işleten şirketin, beşinci terminali bölgede yaşayanlara kabul ettirme çabalarının bir kısmı; çünkü yetkililer bir ikilemle karşı karşıyalar.

Evet, beşinci bir terminalin inşası, elde gerekli kaynaklar olduğu sürece o kadar zor değil, ama bunun yerel ve küresel hava kirliliğine katkısı, kalkan ve inen uçaklardan kaynaklanan ses düzeyinin havalimanı ve çevresinde yaşayanlara etkisi, önceden ölçülüp biçilmesi gereken konular.

Ses düzeyi, bu etkenler arasında tartışmanın en çok odaklandığı. Çünkü, bölge sakinleri arasında uyku düzensizlikleri, sıklıkla görülen bir durum. Örgütlenen bölge sakinleri, gece uçuşlarını azaltmak ve hatta bütünüyle kaldırmak amacıyla kampanyalarını sürdürüyorlar. Terazinin diğer kefesindeyse teknolojik gelişmeler yer alıyor. Çift türbinli jet motorlarıyla donatılmış modern yolcu uçakları, kalkış sırasında tehlikeli ses düzeyine yol açmıyorlar. Modern jetlerde kalkış açısı artırılarak, yani uçağı kısa sürede yüksek irtifaya çıkararak ses düzeyi azaltılabiliyor. Asıl sorun, inen uçaklardan kaynaklanıyor. Ne yazık ki, açı ayarlamaları, pistlerin açıları gibi etkenler tartışılıyorsa da, inen uçaklar havaalanı çevresinde yaşayanların yaşamındaki yerlerini koruyor. Bölgede pek çok kişi, ellerinde sesölçerlerle havaalanı denetçilerine yardımda (!) bulunuyor. Bölge sakinlerinin, kabul edilebilir sınırların üzerinde sese yol açan uçakları bildirebileceği bir telefon hattı bile var.

Yoğun uçak trafiğinin bir diğer etkisiyse, yerel hava kirliliği. Atmosferdeki karbon monoksit, azot oksitler, sülfür dioksit, katı parçacık ve poliaromatik hidrokarbonların düzeyi, havalimanı ve 1000 m yüksekliğe kadar düzenli olarak ölçülüyor. Bu gazların ana kaynağı uçaklar. İkinci sırayı da, havalanınındaki kara taşıtları alıyor. Diğer bir kaynak, yakıt depolarındaki buharlaşma. Yolcuların havalimanına ulaşmak için kullandıkları taşıtlar da yine hava kirliliğinde rol oynuyor. Terminallerin ısıtılması, temizliği gibi etkinlikleri de unutmayalım. Bu unsurların bütünü sonucunda salınan gaz miktarını azaltacak önlemler, havalimanında alınıyor. Sözgelimi uçakların kalkış öncesi uçuşa hazırlanmasında yer alan testlerde bu gazların atmosfere salımlarını azaltmaya yönelik ölçütler göz önüne alınıyor.

Havalimanının kirlilik ve ses düzeyi gibi yerel etkilerinin ötesinde, havatrafiğinin küresel etkileri de var. Küresel ısınmaya yol açan, yalnızca uçuş sırasında yakılan petrol değil. Bulutsuz bir günde gökyüzüne baktığımızda, uçakların artlarında bıraktığı beyaz bulutsu çizgileri hepimiz görmüşüzdür. Bu çizgilerin, uçaklar gözden kaybolduktan sonra rüzgarda dağıldığını ve yok olduklarını da gözlemişizdir. İşte, yalnızca buz parçacıklarından oluşan bu 'kuyruk'lar da küresel ısınmada etken.

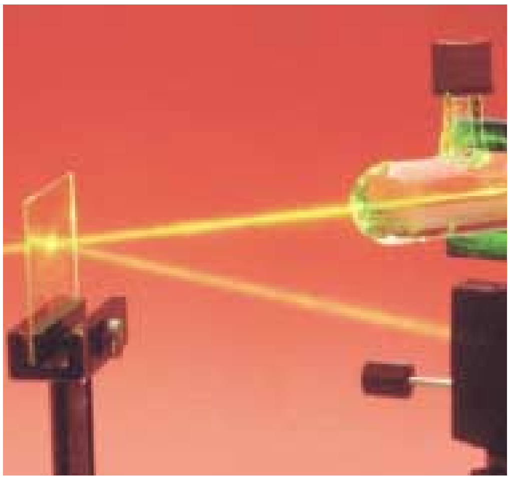
Bulutsu 'kuyruk'lar, jet motorunun egzosundan çıkan subuharının düşük sıcaklıklarda küçük buz kristallerine dönüşmesinden oluşuyor. Bu kuyrukların dağılarak daha büyük sirrus bulutları oluşturdukları da düşünülüyor. Doğal olmayan bu durum, yeryüzünde daha çok ısının 'hapsedilmesine' dolayısıyla da küresel ısınmaya yol açıyor. Imperial College'de bu bulutsu 'kuyruk'ların azaltılmasının yollarını araştıran Dr. Robert Noland'la söyleştik.

Dr. Noland ve ekibinin araştırmalarına göre, kışın 9500 m'nin, yazınsa 7500 m'nin altında uçmak bulutsu kuyrukların oluşumunu önemli ölçüde azaltacak. "Çalışmamızda Avrupa havatrafiğinin en yoğun bölgesini belirledik: Almanya, Hollanda, Belçika, Lüksemburg ve Fransa'nın bir kısmı. Modelimizi bu veriye dayandırdık" diyor Dr Noland. "Alçaktan uçmanın yarattığı sorun, bunun daha çok yakıt tüketimine yol açması. Karbon emisyonlarının %3,9 kadar artacağını tahmin ediyoruz. Oysa, uçuş zamanlarını değiştirerek de bulutsu kuyrukların oluşumunu azaltmak olası." Alçaktan uçmanın havayollarına pahalıya mal olacağını ifade eden Dr. Noland, havayollarının, uçuş zamanlarını, gittikçe artan çevre vergilerine ayarlamaktansa, alçaktan uçmayı yeğleyebileceklerini söylüyor. Çalışmaları henüz yasal düzenlemelerde yer alacak kadar ses getirmiş olmasa da, ekip bir gün araştırmalarının uçuş yüksekliklerinin belirlenmesinde etkili olabileceğine inanıyor.



Sadi Turgut

Ben Ahlat YİBO'da 7. sınıf öğrencisiyim. Fen bilgisi dersinde maddelerin sınıflandırılması konusunda öğretmenimiz, dünyadaki bütün maddelerin ilk etapta katı sıvı ve gaz olarak sınıflandırıldığını söylemişti ve bunlara çevremizden örnekler vermiştik. Ben ve arkadaşım Bilal'in aklımıza takılan birşey var. Kendi aramızda düşünüp tartışıyoruz ama bir sonuç çıkaramadık. Sorularımıza açıklık getirirseniz çok seviniriz... Benim sorum: Lazer ışını, katı mı, sıvı mı, gaz mı? Bilal'in sorusu: Ateş, katı mı, sıvı mı, gaz mı?
Cesim Öner ve Bilal Elçi / Bitlis



Sınıflandırma en temel bilimsel yöntemlerden biri. Çevremizde olup bitenlerden birbirlerine benzeyenleri aynı gruba koymak, sonra da her grubun ortak özelliklerini incelemek, bilimsel bilginin üretilmesinin ilk aşaması. Böylece, sonsuz sayıda olayı betimleyen sonlu sayıda bilgiye erişebiliyoruz. (Zaten bilimsel bilginin özelliği de bu: Tek bir olayı değil, birbirine benzeyen çok sayıda olayı açıklıyor.)

Maddelerin katı, sıvı ve gaz şeklinde sınıflandırılmasına da bu gözle bakmak gerekiyor: Yani, maddenin özelliklerini bulmak isteyen bilim adamı için bir kılavuz olarak. Fakat, doğa hakkında bilgimiz arttıkça ve buna bağlı olarak yeni maddeler bulundukça, bu sınıflandırmaya tam olarak uymayan şeyler ortaya çıkabiliyor.

Katı, sıvı ve gaz sınıflandırması da, çok doğal görünmesine karşın, bir takım belirsizlikler içeriyor. Örneğin, öğrenciliğimde beni en çok şaşırtan şey, bir maddenin sıvı mı yoksa gaz mı olduğunu anlamanın bazı durumlarda mümkün olmadığını öğrenmek olmuştu. Normalde sıvı su ile gaz halindeki su buharını ayırt etmek çocuk oyuncağıdır. Buna yardımcı olan en temel kural, suyun her iki fazının kaynama denilen olayla birbirinden ayrılması. Yani "kaynama noktasının altında madde sıvıdır, üstünde de gazdır" gibi bir kural, sıvı ile gaz fazlarını ayırt etmemizi kolaylaştırıyor.



Fakat, ne yazık ki, çok yüksek basınçlarda bu kural geçerliliğini yitiriyor, çünkü kaynama diye bir olay olmuyor. Örneğin, 218 atmosferlik ya da daha yüksek bir basınç altındaki suyu herhangi bir kaynama olayı gözlemeden istediğiniz kadar ısıtabilirsiniz. Hatta, suyun kesinlikle buhar olduğunu söyleyebileceğiniz sıcaklıklara kadar çıkabilirsiniz. Ama, ortada bir kaynama olayı olmadığı için, suyun ne zaman sıvı ne zaman da gaz fazında olduğunu söylemeniz mümkün değil.

Geçen ay, camın katı mı sıvı mı olduğu tartışmasını incelemiştik. Buna bir de dijital saatlerdeki elektronik göstergelerde kullanılan sıvı kristalleri ekleyebiliriz. Sıvı kristaller, bazı doğrultularda "kristalleşme" olarak adlandırdığımız ve katıların temel özelliği olan düzenli yapılara sahip. Ama diğer doğrultularda da normal bir sıvı gibi davranıyorlar. Gerçi bunları bir bardağa koyarsanız, normal bir sıvı gibi kabın şeklini alırlar; ama birçok bakımdan da katılarla aynı özelliğe sahipler.

Sözü fazla uzatmadan ateşe gelelim. Günlük hayatımızda gördüğümüz çoğu ateş, sadece sıcak bir gaz. Ateşin yaydığı ışık kısmen sıcak olmasından (köz halindeki kömürün de ışık yaydığını hatırlayın), kısmen de bu gaz içindeki yanma olayı, yani moleküllerin oksijenle birleşmesi olayı sonucunda açığa çıkan enerjinin ışık şeklinde yayılmasından kaynaklanıyor. Dolayısıyla böyle bir ateşin bildiğimiz gazlardan hiç bir farkı yok.

Fakat, eğer bir gazın sıcaklığı çok daha yüksekse, bu durumda moleküller bazı elektronlarını kaybederek iyonize olurlar. Yani, pozitif yüklü atom ve moleküller ve buna ek olarak negatif yüklü elektronlar aynı ortamda hareket etmeye başlarlar. Böyle bir karışımın gazlardan çok farklı özellikleri var. Örneğin manyetik alandan çok kolay etkilenebiliyorlar. Bu nedenle, bazı bilim adamları böyle bir "iyonlaşmış gazı" plazma olarak tanımlıyor ve katı, sıvı, gaz sınıflandırmasına bu yeni fazın eklenmesi gerektiğini düşünüyorlar.

Güneş'teki sıcak "gaz" bu anlamda plazma fazında. Ama daha soğuk plazmalar da var. Dünya atmosferinin 80 km yükseklikten başlayan iyonosfer tabakası da bir plazma. Buradaki atomlar Güneş'ten gelen radyasyonun etkisiyle iyonlaşıyorlar. Benzer şekilde, floresan lambalar ve reklamcıların kullandığı neon tüplerinin içindeki gazlar da plazma halinde.

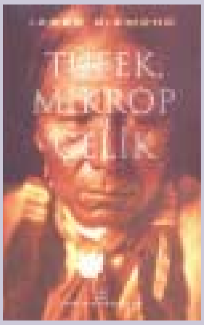
Yukarıda anlattığımız sıvı-gaz tartışmasına benzer bir olay da burada yaşanıyor. Bir gazı çok ısıtırsanız plazma haline geçecektir. Ama gazdan plazmaya dönüşüm kesin bir noktada olmayıp yavaş yavaş gerçekleşir. Bu nedenle maddenin hangi durumda gaz, hangi durumda da plazma sayılabileceği, bir miktar belirsizlik içeriyor. Mum alevi de iyonlaşmış moleküller içeriyor ama bu iyonlaşma tipik bir plazmadakinden çok daha az. Örneğin, bir mıknatısı mum alevine yaklaştırdığınızda alev herhangi bir tepki göstermez. Bu nedenle mum alevini normal bir gaz gibi düşünmek daha doğru.

Son olarak, genişletilmiş katı-sıvı-gaz-plazma sınıflandırmasına bile uymayan durumlar var. Lazer ışığını ya da normal ışığı hangi sınıflandırmaya dahil edeceğiz? Gerçi ışığı, birbirleriyle etkileşmeyen çok sayıda fotondan oluştuğu için bir "gaz" olarak düşünmek mümkün. Hatta birçok bilimsel yapıtta ışık bir "foton gazı" olarak adlandırılır. Ama, herhalde en doğru yaklaşım ışığı bu sınıflandırmanın dışında tutmak olacaktır.

Sınıflandırma dışında kalması gereken, sadece ışık değil. Var olduğunu bildiğimiz, ama laboratuvarda inceleyemediğimiz daha değişik madde türleri de var. Galaksiler arasındaki boşlukta bulunan, "karanlık madde" olarak adlandırdığımız, ama tam olarak neden oluştuğunu bilemediğimiz madde; atarcaların temel yapıtaşı olan ve çok sayıda nötronun birleşmesiyle oluşan madde; hatta karadeliklerin içindeki madde. Bu maddeler tanıdık olduklarımızdan çok daha farklı özelliklere sahipler. Bu nedenle, bunları kendi dünyamızda gördüğümüz maddelere bakarak oluşturduğumuz sınıflandırmaya sokmak pek anlamlı değil. Üstelik bu, sınıflandırmanın amacına da aykırı olur.

Gökhan Tok

Tüfek, Mikrop ve Çelik



Jared Diamond
Çeviren: Ülker İnce
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları

Tarihin anlatılması sırasında sıklıkla düşülen bir hata, sanki toplumsal gelişmenin dünyanın her yerinde aynı anda aynı düzeyde olduğu biçiminde. Oysa günümüzde bile, taş devri olanaklarıyla yaşayan toplumlar var. Diamond, bilim tarihi hakkında yazdığı bu kitabında bize başka hatırlatmalar da yapıyor ve soruyor: Neden Amerika'nın yerli halkları Avrupa'yı keşfetmedi de tersi oldu? Neden Avrupa'dan gelen mikroplar kızılderililer arasında salgın hastalıklara neden oldu da Avrupalılar yeni kıtadaki mikroplardan etkilenmedi? Bilim tarihiyle ilgili benzer soruları ve ilginç yanıtlarını bu kitapta bulacaksınız. Jared Diamond, tarımın başlamasından yazının bulunuşuna, keşifler çağına ve günümüze varan bir süreçte bize yeni kapılar açıyor.

Başucumda Hayat



Kemal Uluer
Yapı Kredi Yayınları

"Kendi doğumunun dışındaki tüm yaşantısını yönlendirebilen insan gerçek gücünün farkına varıyor ve bu dünyada yapmayı planladığı işleri de kolaylıkla hallediyor. Çünkü yapacaklarını on yıllık süre içerisine yaymış ve bunları gün be gün gerçekleştirmiş olacaktır.

Aynen çalıkuşu misali: Çalıkuşu belli bir olgunluğa gelince ötebiliyor ama bunun için göğsünü bir dikene dayaması gerekiyor. Ötüşün sonunda dikenin kendisini öldüreceğini bildiği halde dikene meydan okurcasına ötüşünü yapıyor ve ölüyor. Dünyaya geliş nedenini gerçekleştirdikten (varoluşunu kanıtladıktan) sonra yapabileceğin başka bir şey var mı? Ben, ötemeden senelerce yaşamaktansa ötüp ölmeyi tercih ederim, diye düşünüyorum."

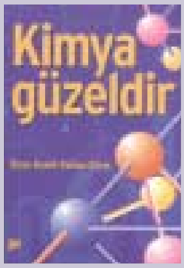
Dünden Bugüne
Türkiye'de Bilim-Teknoloji
ve Geleceğin Teknolojileri



Ahmet Ayhan

Günümüzde yaşamın her alanında olmazsa olmaz en önemli şey bilim ve teknoloji. Hızla ilerleyen bilim ve teknolojiye kayıtsız kalmak, çağın gerisinde kalmak demek. Bugün dünyada ileri ülkelerin hepsi bilim ve teknolojiyi kullanan ve geliştiren ülkeler. Bu bağlamda Türkiye'nin bilim ve teknoloji alanında nerede olduğu sorusuna Ahmet Ayhan'ın kitabı yanıt verir niteikte. Ayhan, ülkemiz bilim ve teknolojisinin geçmişten günümüze dek izlediği yolu ve gelecekte geleceği noktayı işaret ediyor bize: "Henüz gerçek anlamda son yirmi yıldır sanayileşme kulvarında yer almaya ve evrensel bilim üretiminde küçümsenemeyecek mesafeler katetmeye başlayan ülkemizin, küresel teknolojik üretim yarışının ön saflarında yer alması en büyük arzumuzdur... Bu eser sadece Cumhuriyet dönemini değil, aynı zamanda onun ötesine kadar giden bilgi ve kaynaklara yer verilmesi nedeniyle, bir nevi 'Türk Bilim ve Teknoloji Tarihi'nin bir parçası niteliğindedir."

Kimya Güzeldir



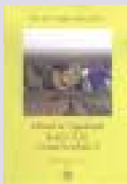
Ömer Kuleli-
Osman Gürel
Pan Yayınları

Popüler bilim kitapları, temelde bilimin bugüne dek asık suratlıymış gibi görünen yüzünü bize daha iyi tanıtabilmeyi amaçlar. Anlamayacağımızı düşündüğümüz karmaşık bilimsel olgular, popüler bilimin diliyle anlatıldığında kolayca girer aklımıza. Ömer kuleli ve Osman Gürel, bilimin her alanda yayılmasını isteyen iki bilimadamı. Kitapta yer alan kısa yazılarında ağırlıklı olarak kimya alanında dolanıyorlar ama sık sık da fizik, biyoloji, çevrebilim gibi konulara da giriyorlar.

Şöyle diyor yazarlar: "Bütün bunları doğa bilimlerinin korkulacak ya da yalnız bilim adamlarına bırakılıp ancak ürünlerinin sağladığı kolaylıklardan yararlanılacak, dokunulmaz bir alan olmadığına inanarak yazdık. Bilginin her alanda ve her düzeyde bilimsel taban üzerinde yayılmasına ve gelişmesine bugün dünden daha çok inanıyoruz.. Gençlerin bilimi sevmelerini, bilimsel kuşku, bilimsel yargı yollarını tanımalarını istiyoruz..."



Adobe Premiere ile Dijital Video
Murat Satır
Pusula Yayınları



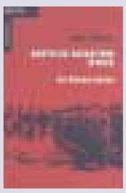
Bilimsel ve Uygulamalı Bağcılık Asma Fizyolojisi-1
Sabit Ağaoğlu
Kavaklıdere Eğitim Yayınları



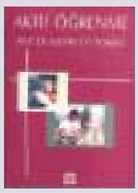
Adım Adım Microsoft ASP.NET
G. Andrew Duthie
Çeviren: Ümit Türkoğulları
Arkadaş Yayınları



Doğu Düşleri Sona Ererken
Pierre Loti
Çeviren: Faruk Ersöz
Kitap Yayınevi



Kurtuluş Savaşı'nın İçyüzü Bir Albayın Anıları
Şerif Güralp
Güncel Yayıncılık



Aktif Öğrenme
Kamile Ün Açıkgöz
Eğitim Dünyası Yayınları

Monitörden Yansıyanlar

Levent Daşkıran
levent_daskiran@hotmail.com

PC'lere Yeni Alternatif

Geçtiğimiz ay Microsoft, Tablet PC'ler için hazırladığı işletim sistemine dair çalışmaları tamamladığını ve Tablet PC'lerin piyasada boy göstermeye hazır olduğunu duyurdu. Bu haber şu anlama geliyor: Elimizdeki mevcut kişisel PC seçeneklerine, yani masaüstü, dizüstü ve avuçiçi PC'lere artık bir de Tablet PC eklenmiş durumda.

Tablet PC, görünüm olarak elinizde taşıyabileceğiniz büyük bir elektronik not defterini andırıyor. Sahip olduğu dokunmatik ekran sayesinde, bütün fonksiyonlarını ekrana dokunarak halledebiliyor ve bu yolla not tutabiliyorsunuz. Tablet PC, işletim sistemi olarak masaüstü ve dizüstü sistemlerde kullandığımız Windows XP'nin bu tip bir bilgisayar platformunun ihtiyaçlarına uygun biçimde modifiye edilmiş hali olan Windows XP Tablet PC Edition kullanıyor. Bu sayede elinizde taşıdığınız bu cihazda masaüstü bilgisayarlarda yapabileceğiniz hemen her şeyi gerçekleştirebiliyorsunuz. Ağırlıkları dizüstü bilgisayarların yarısı kadar olan, ekranları 1024x768 çözünürlüğü destekleyen ve istendiğinde bir platforma yerleştirip klavye-fare bağlanarak masaüstü sistem olarak da kullanılabilen bu cihazlar, kullanım amaçlarına uygun olarak el yazısı tanıma, gelişmiş ses algılama yeteneği ve sesle kumanda edilebilme özelliği de taşıyorlar.



Tablet PC'lerin güçlü donanım profilleri, üzerlerinde Windows XP çalışabilmesini sağlıyor.

Tablet PC'lerin donanım özellikleri de aslında hiç fena sayılmaz: 10.4 İnç boyutunda 1024x768 çözünürlüklü ekran, 600MHz işlemci, 128MB Ram ve 20GB sabit disk gibi özellikler giriş seviyesi Tablet PC'lerin donanım profilini oluşturuyor. Bu cihazların tasarımlarından ve özelliklerinden gelen avantajları sebebiyle özellikle eğitim, sağlık ve sigortacılık gibi sık sık ses kaydının veya not tutmanın gerekli olduğu yatay sektörlerde ilgi görmeleri bekleniyor. Amerika'da satış fiyatları 2200$'dan başlayan cihazları muhtemelen yakında Türkiye'de de görmek mümkün olacak.

Her Resme Deva



XnView, toplam 360 farklı grafik formatını görüntüleyebiliyor.

Bilgisayarda uğraşırken kimi zaman çeşitli grafik ve animasyon yazılımlarının eseri olan farklı uzantılara sahip dosyalarla karşılaşır, ancak bunların içeriğini görüntülemek için hangi yazılımın uygun olacağını bilemezsiniz. Gerçekten de çoğumuz için bildik GIF, JPG, TIFF, BMP gibi grafik formatlarının yanına fazla bilinmeyenleri de ekleyerek saymaya başladığınızda liste 400'e doğru uzuyor. Ancak bunca fazla grafik ve animasyon formatının ortalıkta dolaşıyor olması, bunları göstermek için onlarca farklı yazılımın bilgisayarınızda kurulu olmasını da gerektirmiyor; çoğu zaman bu iş için sadece XnView yeterli. XnView, http://www.xnview.com adresinden indirilebilen ücretsiz bir grafik görüntüleme yazılımı, toplam 360 farklı grafik formatını tanıyabildiği gibi, bunları 40 farklı formatta da kaydedebiliyor. Aralarında Türkçe'nin de bulunduğu 36 dili destekleyen yazılım, bütün klişe grafik formatlarının yanında Commodore 64'ün yüksek çözünürlüklü HIR dosyalarından Amiga IFF'ine, hatta Quake3 ve Half-Life gibi oyunların texture dosyalarına kadar hemen grafiği gösterebiliyor. Kısacası elinizdeki dosyanın bir resim olduğunu düşünüyorsanız ve XnView ile de açamıyorsanız, açmak için fazla bir seçeneğiniz kalmamış demektir. Dileyenler için programın Windows yanında Linux, Solaris, Irix, HP-UX, Atari, BeOS, OS/2 gibi farklı işletim sistemleri için kullanılabilen sürümlerin de mevcut olduğunu bir dip not olarak düşelim.

Çarşıdan Aldım Bir Tane...

Intel, geçtiğimiz ay Pentium 4 işlemci serisinin 3 GHz'lik yeni modelini piyasaya sürdü. Aslında 1965 yılında ortaya atılan ünlü Moore yasasının sahibi Gordon Moore'un Intel'in kurucu ortaklarından birisi olduğu düşünüldüğünde, işlemci hızlarını sık sık artırmak için iyi de bir sebepleri olduğu da söylenebilir. Ancak işlemcinin saat hızlarının artması her zaman performanstaki artışın aradaki rakamla orantılı olduğu anlamına gelmeyebiliyor; bazen işlemcilerin performansındaki artışta ilginç teknolojilerin de yardımı oluyor. Örneğin Intel, bir süredir sunucu seviyesi Xeon işlemcilerde kullandığı Hyper-Threading (HT) teknolojisini, 3 GHz ve sonrası Pentium 4 işlemcilere de ekleyeceğini duyurdu. Hyper-Threading, işlemcinin farklı kaynaklarının farklı işlere yönlendirilebilmesini sağlayan bir teknoloji ve bu sayede aynı anda birden fazla işin yapılmasını gerektiren durumlarda performans artışı sağlamayı hedefliyor. Sadece Windows XP altında çalışan bu özelliğin ilginç tarafı, işletim sistemi altında tek bir işlemcinin sanki iki işlemci mevcutmuş gibi algılanıyor oluşu. Özetle artık işlemciler için de, tıpkı sabit disklerde olduğu gibi farklı amaçlar için kendi içlerinde bölünme yeteneğinin yolu açılıyor. Şimdilik üst seviye pahalı bir işlemci ve kendisine özgü yazılım-donanım platformuna ihtiyaç duyan bu teknolojiye ulaşmak çoğumuz için biraz zor olsa da, şüphesiz HT adını gelecekte sık sık duyacağız. Hyper-Threading hakkında ExtremeTech'in yaptığı geniş incelemeye http://www.extremetech.com/article2/0,3973,570431,00.asp?kc=ZDTH10209TTX1K0000521 adresinden ulaşabilirsiniz.

Moore Yasası Nedir?

Intel'in kurucu ortaklarından Gordon Moore tarafından ilk yongaların üretilmesinden kısa bir süre sonra ortaya atılan Moore yasasında, başlangıçta yongalarda kullanılan transistor sayısının her sene ikiye katlanacağı öngörülür. Ancak son zamanlarda bu ilerlemede yaşanan bir miktar yavaşlama, yasanın öngördüğü ikiye katlanma periyodunun 18 ay olarak yeniden belirlenmesine yol açmıştır. Moore yasası hakkında geniş bilgiye http://www.intel.com/research/silicon/mooreslaw.htm adresinden ulaşabilirsiniz.



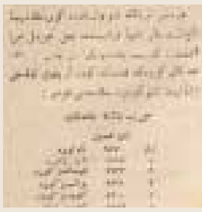
Bir Zamanlar

Dr. M. Murat Baskıcı
baskici@politics.ankara.edu.tr

Amerika'da denenen yeni torpiller... Amerika ve İngiltere'nin geliştirmeye çalıştıkları hava basınçlı top... Çeşitli gübre cinslerinin ürün miktarına etkisi... Yine Osmanlı dönemi örnekleriyle bir zamanların popüler bilim haberleri...

Nebatatda Gübrenin Tesiratı





Her cins nebâtâtın neşv ü nemâsında gübrenin derece-i tesîrâtına dair ahîren Fransa'da bazı tecrübeler icra kılınmışdır. Gübresiz yetiştirilen her cins nebâtâtın mahsûlâtı gübrenin noksanına göre az çok olacağını irâe eden işbu tecrübelerin hülâsası şudur:

cerîb başına hâsılat alınan mahsûl

kilo	*9570*	*tam gübre*
kilo	*4317*	*azotsuz gübre*
kilo	*7533*	*fosfatsız gübre*
kilo	*7524*	*potassız gübre*
kilo	*8200*	*kireçsiz gübre*
kilo	*3542*	*gübresiz arazi*

Sabah, 19 Muharrem 1307 (15 Eylül 1889), s.4.

Bitkilerde Gübrenin Etkisi

Her tür bitkinin büyümesinde ve çoğalmasında gübrenin etki derecesine dair yakın zamanda Fransa'da bazı denemeler yapılmıştır. Gübresiz yetiştirilen her tür bitkinin ürünü[nün], gübre [cinsinin] yokluğuna göre az [ya da] çok olacağını gösteren bu denemelerin özeti şöyledir: dönüm başına üretim [olarak] alınan ürün tam gübre [ile] 9570 kilo, azotsuz gübre [ile] 4317 kilo, fosfatsız gübre [ile] 7533 kilo, potassız gübre [ile] 7524 kilo, kireçsiz gübre [ile] 8200 kilo [ve] gübresiz arazi[de] 3542 kilo[dur].

Travers Sarfiyatı



Amerika memalikindeki şimendifer hututunun mecmu-i tûlü 160.000 mil, yani 257.000 kilometro olub bir mil tûlünde olan mahalle 2640 travers vaz edilmekde olduğuna nazaran bütün Amerika hututu içün 422.400.000 travers istimal olunmuştur. Mezkûr hatlarda her sene 84.500.000 travers tecdid olunuyor. Demek olur ki hatların seneden seneye tezayüd eylemekde bulunmasına mebni kariben sarfiyât-ı seneviyye 100.000.000 traverse baliğ olacaktır.



Sabah 12 Muharrem 1307 (8 Eylül 1889), s.4.

Travers Sarfiyatı

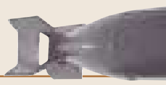
Amerika ülkesindeki tren hatlarının toplam uzunluğu 160.000 mil yani 257.000 kilometre olup, bir mil uzunluğunda olan bölüme 2.640 travers konulmakta olduğundan bütün Amerika hatları için 422.400.000 travers kullanılmıştır. Adı geçen hatlarda her sene 84.500.000 travers yenileniyor. Demek ki, hatların yıldan yıla artmasından ötürü çok geçmeden yıllık harcama 100.000.000 traverse ulaşacaktır.

Yeni Torpiller

Amerika Bahriyye İdaresi tarafından ahîren icad idilmiş olan dört nev torpillerin tecrübesi icra kılınmışdır. Avrupa devletlerinden bazılarının da kabul itmiş olduğu (Breman) torpili 1270 kilogram sıkletinde olub tahte-l-bahr üç metro amîkden hareket iderek saatde yirmi mil mesafe kat eylemekte ve su üzerinde görünen küçük bir flaması hareketini belli etmektedir. Bu torpil hareket ettikçe karaya merbut bulunub bir üstüneye sarılmış olan bir teli açar ki muahharen ateş vermek hususu bu tel vasıtasıyla icra olunur. (Patrik) torpili saatde on yedi fersah mesafe kat etmek şartıyla doksan kilogram pamuk barutunu üç bin metro uzağa kadar isal ider. Bu da bir tel ile karaya merbut bulunur ve bu tel vasıtasıyla ateş verilir. Nordenfild torpili karadan bin iki yüz metro mesafeye kadar gidebilüb saatde on altı mil mesafe kat eder ve iki yüz kilogram pamuk barutunu havi bulunur. (Smisnevyon) namında bir dördüncü torpil daha az süratle hareket eylese de tesiri evvelkilerden az değildir. Bu dört kıta torpil sevahil müdaafasına mahsustur.

Sabah, 14 Safer 1307 (10 Ekim 1889), s.3.

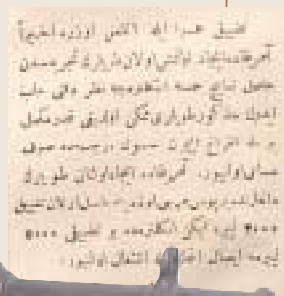




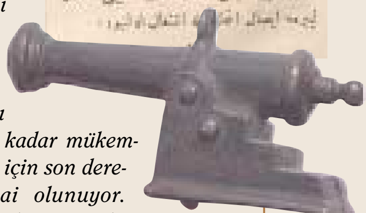
Yeni Torpiller

Amerika Deniz Kuvvetleri tarafından yakın zamanda icat edilmiş olan dört cins torpilin denemesi yapılmıştır. Avrupa devletlerinden bazılarının da kabul etmiş olduğu "Breman" torpili 1270 kilogram ağırlığında olup deniz altında üç metre derinden hareket ederek saatte yirmi mil mesafe katetmekte ve su üzerinde görünen küçük bir flaması hareketini belli etmektedir. Bu torpil hareket ettikçe, karaya bağlı bulunup bir direğe sarılmış olan bir teli açar ki, daha sonra [torpili] ateşlemek hususu bu tel aracılığıyla sağlanır. "Patrik" torpili saatte on yedi fersah mesafe katetmek şartıyla doksan kilogram pamuk barutunu üç kilometre uzağa kadar ulaştırır. Bu da bir tel ile karaya bağlı bulunur ve bu tel vasıtasıyla ateşlenir. "Nordenfeld" torpili karadan bin iki yüz metre mesafeye kadar gidip saatte on altı mil mesafe kat edebilir ve iki yüz kilogram pamuk barutunu taşır. "Smisnevyon" namında dördüncü bir torpil daha az süratle hareket etse de etkisi öncekilerden az değildir. Bu dört cins torpil kıyıların savun[ul]masına yöneliktir.

Top Tecrübeleri



Tazyîk-i hava ile atılmak üzere ahîren Amerika'da icat olunmuş olan topların tecrübesinden hasıl netayic-i hüsna İngiltere'ce nazar-ı dikkati celb ederek mezkûr topları mümkün olduğu kadar mükemmel bir hale ifrağ için son derecede sarf-ı mesai olunuyor. Amerika'da icat olunan topların danelerinde ber pûs-ı murabba üzerine hasıl olan tazyik 2000 libre iken İngiltere'de bu tazyiki 5000 libreye isal etmek ile iştigal olunuyor.



Sabah, 24 Safer 1307 (20 Ekim 1889), s.3.

Top Denemeleri

Hava basıncı ile atılmak üzere yakın zamanda Amerika'da icat olunmuş olan topların denemelerinden ortaya çıkan güzel sonuçlar İngiltere'nin dikkatini çekmiş olup, adı geçen topları mümkün olduğu kadar mükemmel bir hale getirmek için yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Amerika'da icat olunan topların tanelerinde her birim karede ortaya çıkan basınç 2000 libre iken İngiltere'de bu basıncı 5000 libreye ulaştırmakla uğraşılıyor.



Sargun A. Tont

Sebzelerin Sultanı...



Bundan 15-20 yıl kadar önce "Katil Domateslerin İntikamı" diye bir filmin ortaya çıkması, bende ancak Cüneyt Arkın'ın bir Bizans şövalyesi rolünü üstlenmesinin yol açabileceği bir şaşkınlık yarattı. “Nasıl olur?” dedim kendi kendime, “Gıda değeri bu kadar yüksek, kanser hücrelerini Arkın'ın kâfirleri kıyım kıyım kıymasına taş çıkartacak bir şekilde yok eden, bu sofralarımızın sultanına böyle bir sıfat nasıl yakıştırabilir?” Baş domates Zoltan'ın liderliğinde dünyayı ele geçirmeye çalışan domateslerin öyküsünü anlatan bu filmin eleştirmenlerce yılın en kötü filmi seçilmesi, beni biraz olsun rahatlattı.

Evet, itiraf edeyim ben bir domates aşığıyım. Tutkunuyum demek belki daha doğru olur. Sabah kahvaltısından akşam yemeğine kadar benim domates yemediğim gün yok gibidir. Biz ilkokuldayken kışın domatesleri ancak zenginler yiyebilirdi. Son yıllardaysa, seraların artmasıyla bu harika sebze her mevsimde hepimizin soframızı şereflendirmeye başladı. ABD gibi, bize göre kişi başına çok daha az sebze yiyen bir ülkede bile domates, patates ve maruldan sonra en çok satılan sebze. Bizdeki istatistiklere ulaşamadım; ama bir numara olduğu ortaya çıkarsa hiç şaşırmam (Tabii bu arada salçayı da işin içine katıyoruz).

Gıda değerine birazdan gireceğiz; ama bize kalırsa domatesin bu kadar sevilip tüketilmesi, cazibesinde yatıyor. Bu konuda elimizde bazı ip uçları var. Bildiğiniz gibi, domates yeşil renkte de olur; ama turşunun dışında, kırmızı domates kadar ilgi görmez. Renklerin sembolizmi üzerine bir kitap yazan Michel Pastoureau, kırmızıyı "renklerin rengi" diye tanımladıktan sonra "bazı dillerde renkle kırmızı ya da kırmızıyla aşk aynı anlamı taşır" diyor ve devam ediyor: "Kırmızı, duyularımızı heyacanlandırır; kan dolaşımını hızlandırır. O, aşkın, şehvetin ve arzunun rengidir." Çok doğru. Eğer olanağınız varsa, şimdi hemen buzdolabınıza koşup bir domates alın ve ortadan ikiye kesin: Böyle bir kırmızıyı Matisse'in tablolarında bile zor bulursunuz. (Bu arada hemen ekleyelim: uzmanlar domatesin buzdolabında saklanmamasını öneriyorlar; soğuk hava domatesi asitleştirip tadını bozarmış). Kırmızının sınav ka-



ğıtlarından tutun da, dur işaretlerine kadar sayısız alanda dikkati çekmek için kullanıldığını da unutmayalım. Kırmızı bir çok ülkenin bayrağında da görünür; ama en güzel kırmızı, yine de bizim bayrağımızdaki kırmızıdır.

Domatesi estetik açıdan muhteşem bir sebze yapan, sadece kırmızı rengi değil tabii. Kırmızı ıspanak veya hıyara ne dersiniz? Bana pek cazip bir kombinasyon gibi görünmüyor. İşte burada Evrimsel Psikoloji işin içine giriyor. Bu tür psikologlar, davranışlarımızı evrim teorisi ışığı altında değerlendirirler. Örneğin, hanımların göğüs ve kalçaları diğer uzuvlara nazaran erkeklere çok daha cazip gelir. Bildiğiniz gibi, bu yuvarlıklığın ana nedeni yağ hücreleridir ve kıtlık zamanlarında, özellikle hamile olan ya da çocuk emziren hanımlar bu depodan faydalanırlar. Evrimsel psikologlar, bebeklerin neden cazip göründüklerini tombul yanaklara bağlarlar. Hatta geçenlerde kaybettiğimiz, son zamanların en ünlü evrimcilerinden Stephen J. Gould, Mickey Mouse'un ilk filmlerde sivri olan burnunun, sonraki filmlerde çok daha yuvarlak bir şekil aldığını, bu teorinin bir kanıtı olarak örnek vermişti. Kısacası, insanların yuvarlak cisim ve uzuvlara karşı sempatisi biraz da genlerinde yatıyor. Domatesin üzerinde böyle bir teori üretildiğini işitmedim; ama yakın bir zamanda ortaya çıkarsa hiç şaşırmam.

"Peki ama", diyeceksiniz, "madem domates bu kadar cazip bir bitki, o zaman neden bir Domates Senfonisi veya şiiri yok? Domatesi en az bizim kadar tüketen İtalya'nın ünlü operacısı Verdi'nin "Ramadeeees!" diye bir aryası var da, neden "Domateees!" diye bir aryası yok? Aynı şekilde, neden Anton Chekhov "Domates Tarlası" değil de Kiraz Bahçesi'ni yazmış?" Bana sorarsanız burada kurunun yanıda yaşın da yanma kuralı geçerli. Domatesin en yakın arkadaşları olan hıyar, marul ve soğanın estetik değerlerden yoksun olması, domatesin bir arkadaş kurbanı olmasına neden oluyor.

Ama iyi ki biliminsanları, sanatkârlar gibi domatesi ıska geçip hakkını yemediler. Harvard Üniversitesi'nden Prof. Edward Giovannucci şimdiye domates-kanser ilişkisi üzerinde duran tam 72 ayrı bilimsel araştırmayı inceledikten sonra, bunların 57'sinde domateste bol miktarda bulunan "likopen" adlı bir maddenin özellikle prostat, akciğer ve mide kanserlerini önlemekte önemli etkisisinin kanıtlandığını yazıyor. (*Journal of the National Cancer Institute*. Şubat, 17, 1999) Önemli bir nokta: Bu etkiden faydalanmak için domatesi taze yemek gerekmiyor; salça veya kaynatılmış domateste de aynı koruyucu özellik var. Ama domatesin diğer harika özelliklerinden yararlanmak isterseniz, onu diri diri yiyin. Bakın 150 gramlık bir domates, günlük ihtiyacınız olan A vitamininin yüzde yirmi, C vitamininin yüzde kırkını ve demirin de yüzde ikisini sağlıyor. Buna ilaveten 6 gram karbonhidrat, 10 miligram sodyum ve 360 miligram potasyumu da birlikte alıyorsunuz.

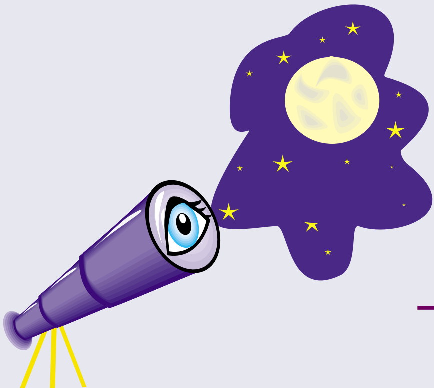


Domatesi sebze olarak biliriz; ama botanikçiler onu meyve kategorisine koyar. Bunun nedeni de, yediğimiz kısmın tıpkı elmada olduğu gibi, çekirdeği saran doku olması. Domatesin halk tarafından sebze olarak kabul edilmesinin nedeni, meyveler gibi yemekten sonra değil, ana yemekle birlikte yenmesi. Sebze mi, yoksa meyve mi kavgası bir ara o kadar kızışmış ki; olay ABD Anayasa Mahkemesi'ne kadar gitmiş ve yargıçların 1893 yılında verdikleri kararla domates sebze ilan edilmiş. Bize kalırsa, bu kararın Peru ya da Meksika'da verilmesi daha doğru olurdu; çünkü domatesin ana vatanı ABD değil, bu iki ülkeden biriymiş. Domatesi Avrupa'ya 16.yüzyılın ilk yarısında İspanyollar götürmüş; ama ilk tepkiler pek olumlu değilmiş. Yüzyıla kadar her ne kadar küçük bir kesim, domatesi cinsel gücü artıran bir ilaç gibi gördüyse de, çoğunluk zehirli zannettiği için yememiş. Domatesin yaygın bir şekilde kullanılması, ancak 19. yüzyılda İspanyol ve İtalyanların öncülüğünde başlamış. İşte bu yıllarda domates Atlantik'i bir daha geçerek bu kez Kuzey Amerika'da kök salmaya başlamış (Domates tekrar Amerika'ya dönerken, hıyarı da birlikte getirmiş. Eh, her sultana bir nedime gerekir, tabii).

Emniyetli bir şekilde yapıldığı müddetçe genetik mühendisliğinin insanlığa büyük faydalar getireceğini defalarca vurgulamışımdır; ama araştırmacıların benim sevgili domateslerimin genlerini değiştirerek akıllarına göre daha mükemmel bir ürün çıkarma çabalarını duyduğum zaman, sanki Petek Dinçöz hanımın estetik ameliyatı geçirdiğini duymuş gibi üzüldüm. Ameliyat olmak için sırada bekleyen bu kadar sebze meyve varken bu harikaya el atmalarını bir türlü anlayamadım doğrusu.

İlk genetik cerrahi, 1990'lı yıllarda Calgen adlı bir Amerikan firması tarafından gerçekleştirilmiş. Amaç: Diriliğini daha fazla koruyan ve daha geç çürüyen bir ucube yaratmak. Bu ucube, bir süre süpermarketlerde satılmaya başlandı ama birkaç kendini bilmezin dışında fazla bir ilgi görmedi. Bir süre sonra, endüstri devi Monsanto'yla birlikte iki ayrı firma genleri değiştirilmiş domateslerini pazara sürünce ortalık oldukça karıştı. Açılan patent davaları birçok avukatı zengin ettiği gibi, bir şirketin iflasına, diğerinin de Monsanto'ya satılmasına neden oldu. Satışlar da pek iyi gitmedi; sonunda Monsanto, 100 milyon dolar harcadığı bu ucubeyi piyasadan geri çekti.

Bildiğiniz gibi Avrupa Birliği kapılarını bize açmakta oldukça zorlanıyor. "Bunun domatesle ne ilgisi var?" derseniz, sizi bir daha düşünmeye davet ederim. Bize kapılarını açmak istemeyen Avrupalıların o "akıllı" atalarının bu sebzeyi zehirli diye yemediklerini tekrar anımsatalım. Kim bilir, onların torunları da aynı mantıksal doğruda bizlerin zehirli olduğunu sanıyordur. Daha akıllanmadılar herhalde.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Messier Albümü – 11 (M45)

Messier Albümü'nün bu bölümünde ele aldığımız M45, gökyüzünün en parlak derin gökyüzü cismi. Bu nedenle amatör gözlemcilerin en çok gözledikleri gökcisimlerinden biri.

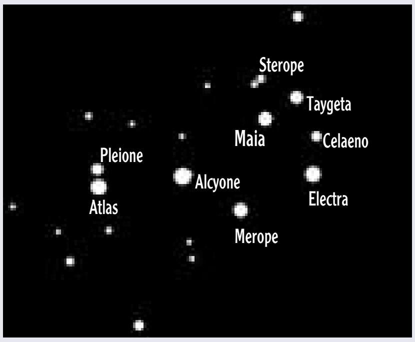
M45 Yedi Kızkardeşler Yıldız Kümesi
Açık yıldız kümesi
Bulunduğu takımyıldız: Boğa
Sağ Açıklık: $03^s47.0^d$
Dik Açıklık: 24°07'
Uzaklık: 380 ışık yılı
Görünür parlaklık: 1,6 kadir

M45, yaklaşık 100 milyon yaşında, genç yıldızlardan oluşan ve 500 kadar üyesi bulunan bir açık yıldız kümesi. M45, henüz çok genç bir küme olduğundan, yıldızları oluşturan bulutsunun artakalanı, yıldızların çevresinde dağılmamış olarak duruyor.

M45, çeşitli adlarla biliniyor. Yedi Kızkardeşler, Ülker ve Yedi Kandilli Süreyya bunların en yaygın olanları. Kümenin parlak yıldızları, adlarını Yunan söylencesinden alıyor. Alcyone, Electra, Maia, Merope, Taygeta, Celaeno ve Sterope, yedi kızkardeşi simgeler. Atlas, kızkardeşlerin babaları, Pleione ise anneleridir. M45, çıplak gözle, hemen her türlü gökyüzü koşulunda, kent merkezinden bile gözlenebilir. Işık kirliliği olan bir ortamda, kümenin altı ya da yedi yıldızı çıplak gözle seçilebilir. Karanlık bir yerde gözlem yaparsanız, kümenin yaklaşık bir düzine kadar yıldızını gözleyebilirsiniz.

M45, gökyüzünde geniş bir alana yayıldığından (yaklaşık 2°, yani dört dolunay çaplı bir alan), kümeyi gözlemenin en iyi yolu, ona çıplak gözle ya da dürbünle bakmak. Ortalama bir teleskop, yaklaşık 1° çaplı alanı gösterdiği için, kümenin bir bölümü görüş alanına girer. Bir dürbünle baktığınızda, kümenin tümünü görebilir, onlarca yıldızını seçebilirsiniz.





Gezegenler

Tüm gece boyunca gözlenebilen **Satürn**, bu ay gözlem için en uygun gezegen. Satürn, gözlem süresi bakımından olduğu kadar, gezegenimize yakınlığı ve halkalarının eğikliği bakımından da uygun durumda. Bu sıralar, gezegen 30 yılda dolandığı yörüngesinde en büyük ve en parlak durumda. Bu, özellikle teleskoplu gözlemciler için gezegeni daha da çekici hâle getiriyor.

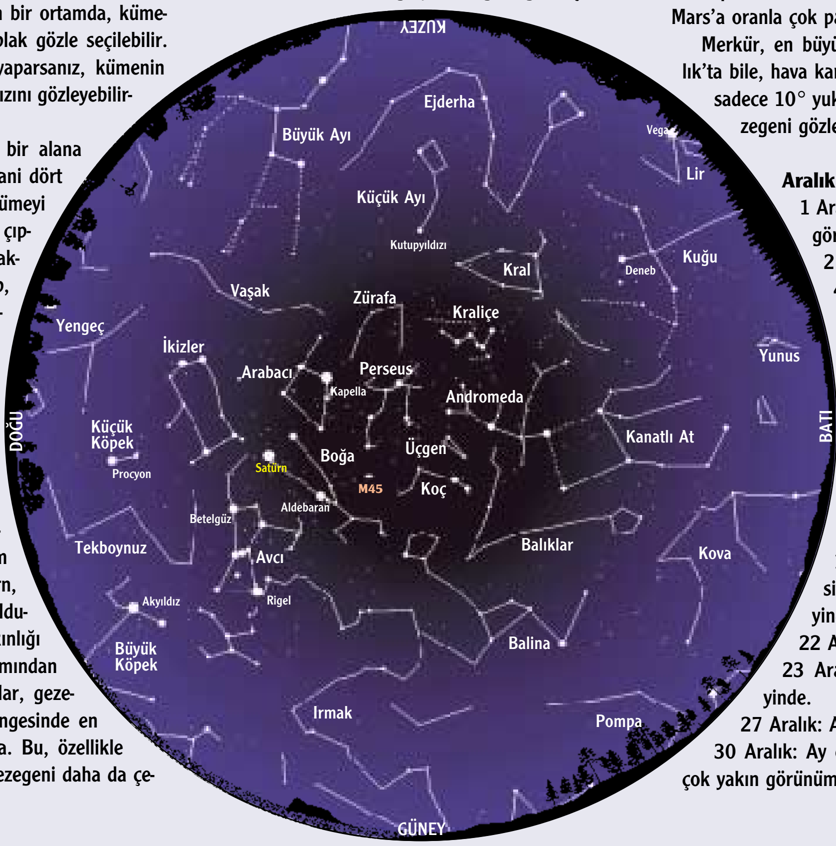
Boğa Takımyıldızı'nda yer alan Satürn, gün geçtikçe, ilginç bir buluşmaya doğru ilerliyor. 4 Ocak 2003'te, gezegen bir süpernova kalıntısı olan Yengeç Bulutsusu'nun (M1) tam olarak önünde yer alacak. 31 Aralık'ta, Satürn ve Yengeç Bulutsu'su 18 açı dakikası kadar yakın olacaklar. Yengeç bulutsusunu görebilmek için, orta büyüklükte bir teleskop gerekiyor. Ancak, Satürn'ün parlaklığı nedeniyle bulutsuyu görmek epeyce zor olacak.

Aylardır sabah gökyüzünde yer alan Jüpiter, artık erkenden doğu ufkundan yükseliyor. Ayın başlarında saat 21:30 civarında doğan gezegen, ayın sonlarına geldiğimizde 19:30'da doğuyor. –2,5 kadir'le parlayan gezegeni bulmak için, yukarıda verdiğimiz saatlerden sonra doğu ufku üzerine bakmanız yeterli. Parlaklık konusunda, Jüpiter'in en büyük rakibi, hemen hemen aynı saatlerde güneydoğu ufkundan yükselen, gökyüzünün en parlak yıldızı (-1,1 kadir) Akyıldız (Sirius) olacak.

Venüs ve Mars, sabah gökyüzünde yer alıyorlar ve saat 03:45 civarında batı ufkundan yükseliyorlar. İki gezegen birbirine çok yakın konumda yer alıyor. Ayın başında gezegenlerin görünür uzaklığı yaklaşık 2 dereceyken, ay sonunda birbirlerine yaklaşık 5 derece uzakta yer alacaklar. –4,5 kadir parlaklıktaki Venüs, 1,5 kadir parlaklıktaki Mars'a oranla çok parlak.

Merkür, en büyük uzanımda olacağı 20 Aralık'ta bile, hava kararmaya başladığında ufuktan sadece 10° yukarıda olacak. Bu nedenle, gezegeni gözlemek çok zor.

1 Aralık saat 22:00; 15 Aralık saat 21:00;
31 Aralık 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü



Aralık Ayının Gök Olayları

1 Aralık: Venüs, Mars ve Ay yakın görünümdeler. (Sabah)
2 Aralık: Ay, enberide.
4 Aralık: Ay, yeniay evresinde.
7 Aralık: Venüs, en parlak görünümünde (-4,7 kadir).
11 Aralık: Ay, ilkdördün evresinde.
13 Aralık: Geminid (ikizler) göktaşı yağmuru en yüksek sayıya ulaşıyor.
14 Aralık: Ay, enötede.
19 Aralık: Ay, dolunay evresinde; Satürn, Ay'ın 3° güneyinde.
22 Aralık: Kış gündönümü.
23 Aralık: Jüpiter, Ay'ın 4° güneyinde.
27 Aralık: Ay, sondördün evresinde.
30 Aralık: Ay enberide; Mars, Venüs ve Ay çok yakın görünümde (sabah).

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

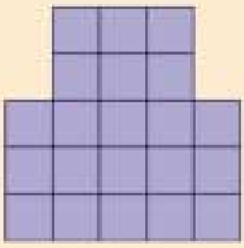
Hız Denemesi



İki araba, şekilde görülen rota üzerinde turlar atarak hız denemesi yapacaktır. Farklı noktalardan ve birbirlerine zıt yönde harekete başlayan arabaların hızları sabittir. İki araba önce A noktasında, sonra B noktasında, sonra C noktasında ve sonra tekrar A noktasında buluştuklarına göre, hızlı olan arabanın yavaş olan arabanın hızına oranını bulunuz.

3 Parça

Aşağıdaki şekli, birbirlerinin aynı olan üç parçaya ayırın.



3 Rakamlı Sayı

3 rakamlı bir sayının ilk iki rakamının çarpımı 15'den büyük, 25'ten küçüktür. Son iki rakamının çarpımı ise 34'den büyük, 46'dan küçüktür. Üç rakamının çarpımının 72 olduğu bu sayıyı bulunuz.

Futbol Turnuvası

3 takım kendi aralarında bir futbol turnuvası düzenler. Bütün takımların diğerleriyle bir kez karşılaştığı turnuvada her takım birer gol atmıştır. Turnuva sonunda puan durumu şöyledir:

A	3 puan
B	2 puan
C	1 puan

Oynanan bütün maçların skorlarını bulunuz.

(Galibiyet 2, Beraberlik 1, Mağlubiyet 0 puan)

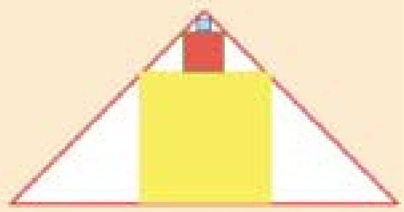
İlginç Çarpım

Aşağıdaki çarpım işlemlerinin ortak bir özelliği var.

$$159 \times 48 = 7632 \qquad 483 \times 12 = 5796$$

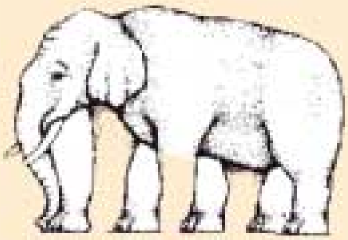
Bu özelliği bulunuz.

Üçgendeki Kareler



Elimizde ikizkenar bir dik üçgen bulunuyor. Alanı 2 birim kare olan bu üçgenin büyük kenarına yapışık olan ve diğer iki kenara dokunan en büyük kare, sarıya boyanmış olarak çiziliyor. Üstte oluşan yeni üçgende de aynı özelliklere sahip olan kırmızı kare çiziliyor. Aynı işleme devam edilerek sonsuz sayıda kare çizilse tüm karelerin toplam alanı ne olur?

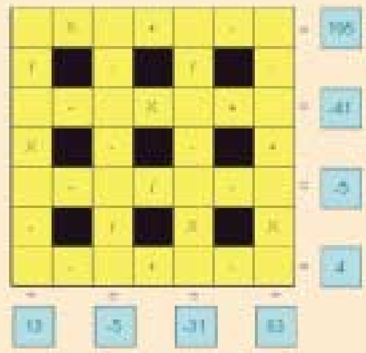
Göz Aldanması



Bu filin kaç ayağı var?

Sayı Bilmecesi

1'den 16'ya kadar olan sayıları (birer kez kullanarak) boş karelere öyle yerleştirin ki, yatay ve düşey tüm eşitlikler gerçekleşsin. Çarpma ve bölme işlemlerinin toplama ve çıkarma işlemlerine göre önceliği olduğunu unutmayın.



Geçen Ayın Çözümleri

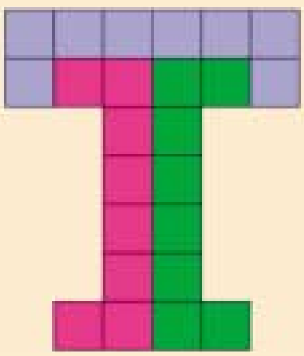
9 Sayı



Yürüyüş

Yolculuğunuz 5 saat sürmüştür.

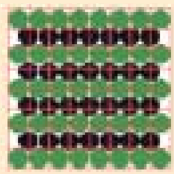
3 Parça



Hatalı Saat

Saatiniz akşam 5:30'u gösterir.

Karedeki Daireler

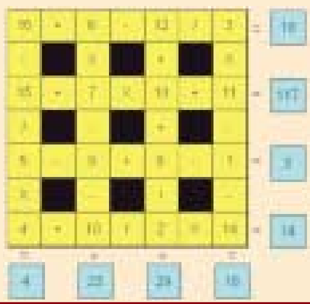


68 adet daire şekilde görüldüğü gibi yerleştirilebilir.

Sayı Üretimi

54312

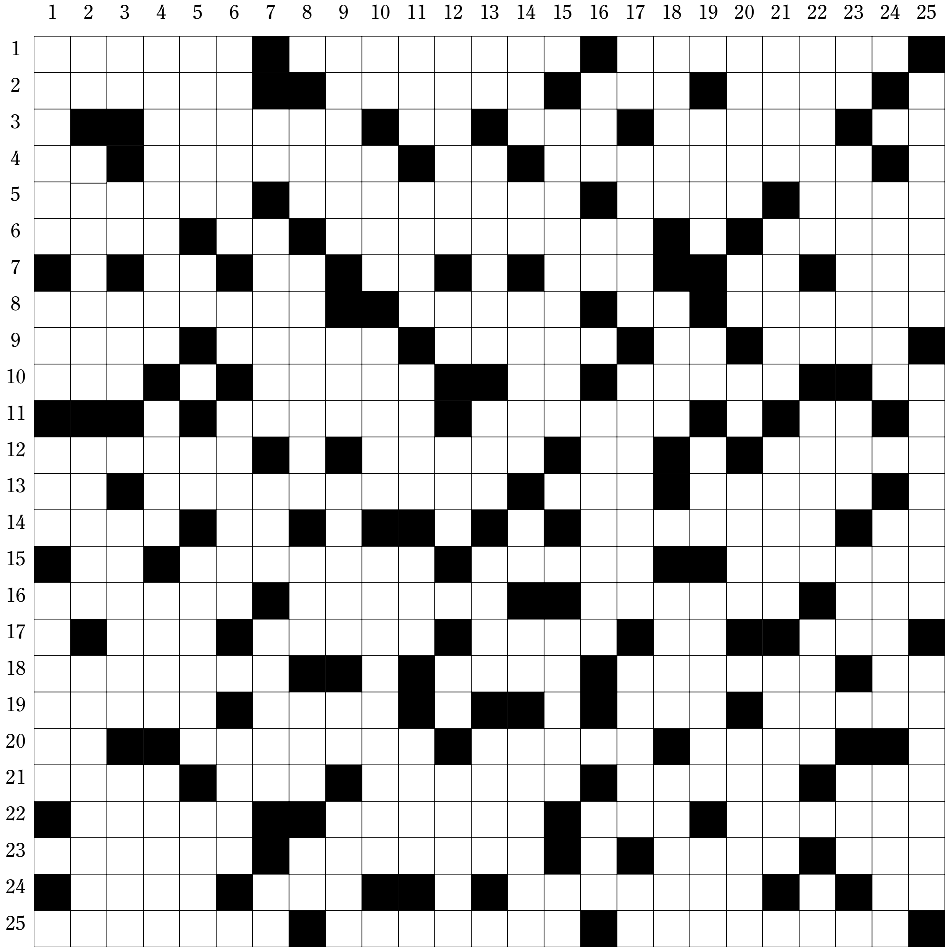
Sayı Bilmecesi





Bulmaca

Deniz Candaş



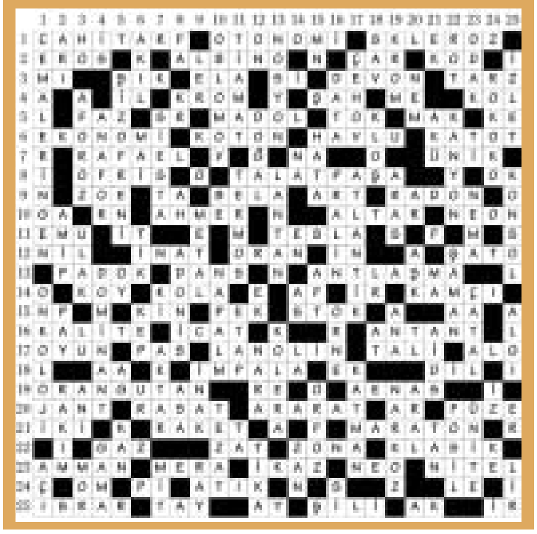
Soldan Sağa:

1- Güney İspanya'da bir şehir / Bazı felsefe kuramlarının veya din inanışlarının dayandığı temellerden her biri / Telekinezi. 2- Bir işi para kazanmak amacıyla değil, sadece zevk için yapan / Yumru kökleri içecek yapımında kullanılan bitki / Üye / Menzil. 3- Bir şeyden çekinmek / Su (esk.) / İsviçre'de bir nehir / Çukurova'yı İç Anadolu'ya bağlayan boğaz / Molibdenin simgesi. 4- Bir binek hayvanı / Yiğitlik / Bir harfin okunuşu / Bazı balıkların iste kurutulmasıyla yapılan bir pastırma türü. 5- Kendiliğinden desene sahip kumaş / Gaz türbini veya bir motor yardımıyla hareket eden taşıt / (tersi) siyah / Nadir ......, 1991 yılında vefat eden Cumhuriyet gazetesi başyazarı. 6- İş / Bir bağlaç / Köken bilimi / Suçlama. 7- Tavlada iki sayısı / "Düşük yoğunluklu" anlamında İngilizce kısaltma / Yay ile atılan / Amerika'nın dünyaca ünlü mizah dergisi / "Fena değil" anlamında ünlem / Eisenhower'ın lakabı. 8- Arkeolojide, "gömülme kuralları" anlamına gelen ve organizmanın ölümünden itibaren fosil halinde bulununcaya dek geçen tüm olayları inceleyen dal / Et, un ve bamya ile yapılan yemek / İlave / Anlatma (esk.). 9- İltihap sonucu oluşan koyu renkli sıvı / Sinek kurtçuklarının neden olduğu hastalık / Kadro bakımından bağlı olunan durum / İsim / "Türkiye Atom Enerjisi Kurumu" (kıs.). 10- Meta / Üçüncü tekil şahıs / Irvin ..., "Nietzsche Ağladığında" kitabının yazarı / İridyum'un simgesi / Gözün saydam tabaka ve iris arasında kalan kısmı / Kırmızı. 11- Gebre otu / Sanatın, sanatçının doğayı taklit etmesi sonucu ortaya çıktığını savunan filozof / Bir haber ajansımız. 12- Kemandan biraz daha büyük bir yaylı çalgı / B. Joseph ...., "ebedi tapınmanın fakiri" olarak bilinen ve 136 mucizevi iyileştirmesi ile tanınan Katolik azizi / Ut yeri. 13- İlaç / Paralelizm / Bir bağlaç / Rende, testere veya törpüyle işlenen maddeden dökülen kırıntılar. 14- Top mermisinin ucuna takılan ve merminin patlamasını sağlayan başlık / "Manyetik Rezonans" (kıs.) / Gücenme / Stronsiyum'un simgesi. 15- Almanca'da "evet" / Elektrik ampullerinde bulunan ve akım geçtiğinde ak kor durumunu alan iletken tel / Bir kuyruklu yıldız / İletme işini yapan. 16- Feldspat benzeri büyük minerallerden veya çok ince tanelerden oluşan kayaç / Luis ......, "Bir Endülüs Köpeği" ve "Tristana" filmlerinin yönetmeni / Kıvrımlı tip / Kuyruk sokumu kemiği. 17- Saymaktan emir / İri bir kertenkele / Sınır komşumuz / Erken / İsyankar. 18- Bir notanın şiddetinin veya sesinin hızlı bir şekilde yükseltilip alçaltılması / Omurgayı oluşturan kemiklerden her biri / Mars'ın uydusu / Onay belirten ünlem. 19- Erzak saklanan dolap veya oda / Meslek bilgisinin artırılması için geçirilen uygulamalı eğitim dönemi / Özcan ..., FİFA kokartlı hakemimiz / Mikroskop camı. / 20- Dünya'nın uydusu / Ürün veya mal alım-satımı / Değişkenleri farklı iki terimden oluşan polinom / Ağız yoluyla. 21- Kalın ve dar tahta / Uğursuzluk / Emiliano ......, Meksika'lı ünlü isyancı / Atom numarası 18 olan element / Küme. 22- İslam'ın bir şartı / Fiziksel / Ağabey / San ...., dünyanın en küçük bağımsız ülkesi. 23- Muayene ücreti / Simetri / Büyük karşıtı / Yılan (esk.). 24- Bir bütünü oluşturan iki eşit parçadan her biri / "Üç" anlamında yabancı önek / Basım harfleri alaşımında kullanılan, mavimtırak beyaz renkteki element / Bizmut'un simgesi. 25- Nesne ve kavramlara, olduğundan öte anlamlar yükleme / Ay takviminin 11. ayı / Avusturya'da hükümet başkanı.

Yukarıdan Aşağıya:

1- Önceden delinmiş parçaları tornalamada kullanılan, tezgah bağlama aleti / Ekip, takım / Veteriner (kıs.) / Denize salınan ve içinde mektup bulunan şişe. 2- "Öğleden önce" anlamında İngilizce kısaltma / Doğu Anadolu'ya özgü bir halk oyunu / Orta Japonya'da liman kenti / Matematik. 3- Bir nota / Selenyum'un simgesi / Bir hayvan / İmar yasalarına göre sınırlanmış arazi parçası / Karşıtlık. 4- İspanya doğumlu ünlü Kanadalı atlet / Büyük balıkları avlamada kullanılan, ucu iğneli kurşun parçası / İngilizce "Şöhret" / .... Kurosawa, Japon yönetmen. 5- Domuz yavrusu / Nam / "Klon"un ortası / Eski ve derin buzullardan oluşan, dik yamaçlı körfez / Yöneltme. 6- Pembe ve yeşil menevişli bir tür sedef / Kemiklerin toparlak ucu / Bir tür ince ve sık yün / Bir gösterme zarfı. 7- Su (esk.) / Din işleriyle uğraşan hocalar sınıfı / Bilgisayar dilinde "Tek tip kaynak bulucu" anlamındaki kısaltma / .... de Gama, 1497 yılında Hindistan'ı keşfeden Portekizli denizci / Türkiye'nin plaka işareti. 8- Telefon sözü / Şeker hastalığı / Kalın ve kaba kumaş / Eksiksiz / Brezilya'nın plaka işareti. 9- Güzel sesli, küçük bir kuş / (tersi) Bir göz rengi / Suyla karışık toprak / Utanma duygusu / İşletme amacıyla bir yere ödünç verilen para karşılığı alınan kâr. 10- Ayak (esk.) / .... Cutugno, "L'Italiano" adlı şarkısıyla tanınan İtalyan şarkıcı / Güç yapılan / Ağrı kesici özellikte. 11- Direnç birimi / Evren pulu / Anlam (esk.) / Arap alfabesinde bir harf / Bir av köpeği cinsi. 12- Doğal veya insan yapımı bir eğimden aşağı, birçok girişten geçerek yapılan kayak türü / Nazi polis teşkilatı / Bacağın kalça ile diz arasındaki kısmı / Basit şekerlerin genel adı / Tenin birbirine sürten bölgelerinde terin yakması nedeniyle meydana gelen kızarıklık. 13- Bir cetvel / Kauçuğun kükürtle işlenmesinden elde edilen plastik madde / İçinden su akıtmak için toprağa açılan oluk / Acıklı / Fal. 14- Konya'da bir baraj / Vilayet / Matematikte, çemberin içinde kalan düzlem / Genişlik / Çehre (esk.) / Güvenme. 15- Evrimde, türlerin vücut bölgeleri ve organları arasındaki sabit oran / Boğa güreşi alanı / Bir soru kelimesi. 16- Çıplak (esk.) / Almanca'da "evet" / Karbon yerine silisyumun geçtiği organik benzeri madde / Bir şeyin yere bakan yüzü. 17- Becerikli / Kural / Çalı bülbülü / Rumeli'de yaşayan, Bulgarca konuşan Türk topluluk / Meslek. 18- Baltasıyla ünlü çizgi roman kahramanı / Dar ve uzun tekne / Dahilik / Güney Finlandiya'da kıyı şehri. 19- Ürik asit tuzu / Bir nota / Eski bir uygarlık / İdrar yolu hastalıkları hekimi / İç mimaride, üstüne başka şeyler eklenen bölüm. 20- Küçük ve dar açıklık / Bir besin maddesi / Danimarka'nın plaka işareti / Aromatik hidrokarbonların "Ar" ile simgelenen grubu / Piyano için hazırlanmış beste. 21- (tersi) Hangi yer / Kuşatma (esk.) / "Süsle" anlamında emir / İmkan. 22- Baron ve kont arasında soyluluk unvanı / Bir harfin kalın okunuşu / Başıboş / Başlıca / Hollanda'nın plaka işareti. 23- Alamet / Gerektiğinde kullanılmak üzere saklanan tahıl / Göğün en yüksek katı / "Tıpta Uzmanlık Sınavı" (kıs.) / Küçük limon. 24- Zaman birimi / Karakter / Arınma (esk.). 25- Tekrarlanan yapısal birimlerin oluşturduğu kimyasal bileşikler / Çevrilen bir kol yardımıyla çalınan, sandık biçiminde bir org türü / Bir görüntünün daha iyi kavranabilmesi için, göz önünde canlandırarak dile getirme.

Geçen Ayın Çözümü



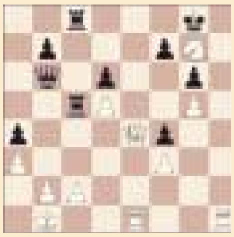
35. SATRANÇ OLİMPİYATI



(Bled/Slovenya) ***Erkekler*** (134 takım): 1.Rusya [38.5/56]; 2.Macaristan [37.5]; 3.Ermenistan [35]; 4.Gürcistan [34]; 5-7.Çin, Hollanda, İngiltere [33.5]; ... ; 75-79.**Türkiye** [27.5]; ***Bayanlar*** (89 takım): 1.Çin [29.5/42]; 2.Rusya [29]; 3.Polonya [28]; 4.Gürcistan [27.5]; 5-8.Macaristan, Ukrayna, Yugoslavya, Azerbaycan [25.5]; ... ; 42-50.**Türkiye** [21]. **Suat Soylu** olimpiyattaki 7/9 puan ve 2530 ELO performansı ile 4. masalarda gümüş madalya ve IM normu sahibi oldu. Önceki normları da göz önüne alınırsa IM (uluslararası usta) unvanı alıyor. Genç **Mert Erdoğdu** kötü değildi ama daha fazlasını beklerdik. Yine de her olimpiyatta takımın son turda puan olan tek oyuncusu. **Can Arduman** belli bir seviyenin altına düşmüyor, son turda kazanç konumu kazansa ve **Yakup Bayram** da üstün konumu tek hamleyle berbat etmese 58. olabilirdik. Bu olimpiyattan hatırlanacak ilk şey Soylu'nun madalyası olacak. **Umut Atakişi**, üst üste başarıların ardından bu kez çok formsuzdu. **Serkan Yeke** ilk kez böyle bir organizasyonda oynadı ve birkaç kritik galibiyet aldı. Defalarca Türkiye Şampiyonu olan rekortmen **WIM Nilüfer Çınar**'ın yanı sıra 14 yaşında üç genç kızımız **Betül Cemre Yıldız, Aslı Bayrak** ve **Serap Keskin**'den oluşan Bayan Takımımız %50 performansı yakaladı.



Ni Hua,C (Çin) – Soylu,S [B90] 1.e4 c5 2.Af3 d6 3.d4 cd4 4.Ad4 Af6 5.Ac3 a6 6.Fe3 e5 7.Ab3 Fe6 8.f3 Fe7 9.Vd2 0–0 10.0–0–0 Vc7 11.g4 Kc8 12.g5 Ah5 13.Ad5 Fd5 14.ed5 Ad7 15.Fh3 a5 16.Vd3 Vd8 [16...a4 17.Ad2 **A)** 17...b5 18.Şb1 b4 **A1)** 19.Ac4 Fd8; **A2)** 19.Ff5 g6 20.Fg4 Af4 21.Ff4 ef4 22.Ac4 *(22.h4?! Ae5 23.Ve4 Ag4 24.fg4 a3)*; **A3)** 19.Fg4 Af4 20.Ff4 ef4 21.Ac4; **A4)** 19.Vc4 Vc4 20.Ac4 Kc4 21.Fd7 a3; **B)** 17...a3 **B1)** 18.b4 Ka4 *(18...Af4 19.Ff4 ef4 20.Fd7 Vd7 21.h4 Ka4)* 19.c4 b5 *(19...Kb4?! 20.Va3 Kc4 21.Ac4 Vc4 22.Şb1)* 20.Fg4 Af4 21.Ff4 ef4; **B2)** 18.Ff5 ab2 *(18...g6 19.Fd7 ab2 20.Şb2 Vd7 21.c4 b5 22.cb5 Kcb8)* 19.Şb2 g6 20.Fd7 Vd7 21.c4 b5 22.cb5 Kcb8; **B3)** 18.b3 b5 *(18...Af4 19.Ff4 ef4 20.Fd7 Vd7 21.h4)* 19.Ae4 b4 20.Fg4 Af4 21.Ff4 ef4] **17.Fg4 Af4** [17...a4 18.Ad2 Af4 19.Ff4 ef4 20.h4 a3 21.b3 Ae5 22.Ve4 Kc5] **18.Ff4 ef4 19.Fd7** [19.h4 a4 20.Ad4 a3 21.b3 Ae5 22.Ve4 Kc5 23.Vf4 Va5 24.Ve3 Kd5 25.Ff5 g6 26.Fe4 Kc5 **A)** 27.f4 Ag4 28.Vg3 *(28.Ve2 Vc3 29.Kd3 Vb2 30.Şd1 d5; 28.Vf3 d5 29.Ff5 gf5 30.Af5 Ff8 31.Vg4 Vc3 32.Ah6 Şh8 33.Af7 Şg7; 28.Ve1 Kc7)* 28...d5 **A1)** 29.Ff5 gf5 30.Af5 Ff8 31.Vg4 Vc3 32.Ah6 Şh8 33.Af7 Şg7 34.Vf5 Kac8; **A2)** 29.h5 de4 30.hg6 Vc3 *(30...fg6 31.Vg4 Vc3 32.Ve6 Şf8 33.Ve4 Vb2 34.Şd2 Kd8 35.Şe1 Kd4 36.Vd4 Kc2 37.Kh7)* 31.gf7 Şg7 32.Ae6 Şg6 33.f5 Şf5 34.Khf1 Şg6 35.f8A Ff8 36.Af8 Şg7 37.Vc3 Kc3 38.Kd7 Şg8 39.g6 hg6 40.Ag6 Kc2 41.Şc2 Ae3 42.Şd2 Af1 43.Şe1 Ag3 44.Kb7; **A3)** 29.Fg2; **B)** 27.Fb7 Kb8 28.Fe4 d5 *(28...f5 29.gf6 Ff6 30.h5 Ag4 31.Ve1 Ve1 32.Khe1 Af2 33.hg6 hg6 34.Ae6 Ad1 35.Şd1 Kc3 36.Af4 Şg7 37.Ad5 Kc5 38.Kg1 g5 39.f4 Ke8 40.Ff3)* 29.Ff5 Fd6 **B1)** 30.Fh3 Kc3 31.Vd2 Ac4 32.bc4 *(32.Ac6 Ad2 33.Aa5 Af3 34.Kd5 Ff4 35.Şd1 Ah4)* 32...Fc5 33.Ab3 Kbb3 34.ab3 Fe3; **B2)** 30.Fg4 Vc7 31.Ve2 Ac4 32.Şb1 Ff4 33.h5 Va5 34.hg6 hg6 **B2a)** 35.Kd3 Ae5 36.Ke3 Vb4 37.c3 *(37.Kd1 Fe3 38.Ve3 Ag4 39.fg4 Vc3)* **B2a1)** 37...Vc4?? 38.Vf2 Fe3 39.Vh2 Kb3 40.ab3 a2 41.Şa2 Ka5 42.Şb1 *(42.Şb2?? Fc1 43.Kc1 Va6 44.Ve5 Ka2 45.Şb1 Ka1 46.Şc2 Ka2)* 42...Ka1 43.Şa1 Vc3 44.Şa2; **B2a2)** 37...Kc3 38.Ke5 Vd4 39.Ke8 Şg7 40.Kb8 Fb8 41.Kd1 Ff4!; **B2b)** 35.Fe6 Ae5 *(35...Kc7 36.Ff7 Kf7 37.Ve6)* 36.Ve1 Ve1 37.Khe1 Fg3 38.Ke2 fe6 39.f4 Ac6 40.Ae6 Ke8 41.Kd3 Ff2 42.c4 dc4 43.Kd7 Şh8] **19...Vd7 20.h4 a4 21.Ad4 Kc5** [21...a3 22.b3 *(22.ba3 Ka5)* 22...Kc5 *(22...Fd8 23.Vf5)* 23.Ve4 **A)** 23...g6 24.Kde1 Ff8 25.h5 Fg7 26.hg6 hg6 27.c4 Fe5 *(27...b5 28.Ac6!! bc4 29.b4 Kb5 30.Vc4 Fb2 31.Şd2 Vb7 32.Kh4 Fe5 33.Keh1)* 28.Ae6 **A1)** 28...fe6 29.Vg6 Vg7 30.Ve6 Şf8 31.Ke5 *(31.g6)* 31...de5 32.g6; **A2)** 28...Kcc8 29.Kh6 Fb2 30.Şd1 Ke8 31.Keh1 Ke6 32.de6 Ve6 33.Ve6 fe6 34.Kg6 Şf7 35.Kgh6 Fg7 36.K6h4 Fe5 37.Kg1; **B)** 23...Fd8 24.Şb1 *(24.Af5 Fa5 25.Vf4 Ke8) 24...Fa5 25.c4 Fc3 26.Vf4 (26.h5; 26.Ab5 Fe5)* 26...Ke8 27.h5 Fd4 28.Kd4 b5 29.Ke4 Ke4 *(29...Kcc8 30.h6 bc4)* 30.Ve4 bc4 **B1)** 31.Ke1 Kc8 32.bc4 Va4 33.Şa1 h6 34.g6! Kf8 *(34...Şh8 35.Ve7 f6 36.Ve6 Kd8)* 35.gf7 Kf7 36.Ve8 Ve8 37.Ke8; **B2)** 31.h6 31g6 32.Ke1 Kc8 33.bc4 Vb7 34.Şc2 Vb2 35.Şd3 Kf8 36.Ve2] **22.Ve4! Kac8** [22...a3 23.b3 Fd8 transpoze] **23.Kde1 Ff8! 24.h5 g6! 25.hg6 hg6** [25...fg6 26.Kh2 **A)** 26...a3 27.b3 **A1)** 27...Fg7 28.Ae6 Kc3 29.Ag7 Vg7 30.Ve6 Şh8 31.Şb1 **A1a)** 31...K3c5 32.c4 b5 33.Keh1 bc4 34.Kh7 Vh7 35.Kh7 Şh7 36.b4 K5c7 37.Vd6; **A1b)** 31...K3c7 32.c4 b5 33.Vd6 *(33.Khe2 bc4 34.Vd6 Vf7 35.bc4 Kc4 36.Va3 Vb7 37.Vb2 Vb2 38.Kb2 Kd4 39.Kb7 Kd5 40.Kee7 Kg5 41.Kh7 Şg8 42.Khg7 Şf8; 33.Keh1 bc4 34.Kh7 Vh7 35.Kh7 Şh7 36.b4 Kd8 37.Şc2 Kdd7 38.b5)* 33...bc4 34.Vf4 cb3 35.ab3 Kc3 36.Şa2 Kc2 37.Kc2 Kc2 38.Şa3 Va7 39.Va4 Vc5 40.b4 Vc3 41.Vb3 Vc7 42.Ke7 Ve7 43.Vc2 Vg5 44.d6 Ve3 45.Vb3 Va7 46.Şb2 Vf2 47.Vc2 Vh4 48.Vc5; **A1c)** 31...Kf8 32.Keh1 Ke3 33.Kh7 Vh7 34.Kh7 Şh7 35.Vd7 Şg8 36.Şc1; **A2)** 27...Vf7 28.Ae6 Kc3 29.Şb1 Fe7 30.Kee2 *(30.Keh1 Ke3 31.Vb4 Kf3 32.Vb7 Ke8 33.Vd7 Ka8 34.Vc6 Kb8 35.Va4)* 30...Ke8 31.Af4 Kcc8 32.Ve6 Fg5 33.Vf7 Şf7 34.Ae6 h6 35.f4; **B)** 26...Vf7 27.Ae6 Kc4 28.Vd3 Fg7 **B1)** 29.Ad8 Vf5 30.Ke8 Ff8 31.Vc4 Kc4 32.Ae6 b5 *(32...Kc7 33.Ac7 Vf7 34.Kh4 h5 35.gh6 Şh7 36.Kh1 Vc7 37.Kf8 Ve7 38.Kc8 a3 39.ba3 Ve3 40.Şb1 Vb6 41.Şa1 Vd4 42.c3 Vb6 43.Kc4 Va5 44.a4 g5)* 33.Kf8 Vf8 34.Af8 Şf8 35.Kh7 Kd4; **B2)** 29.Ag7 29.Vg7 30.a3 b5 31.Şb1 b4 32.Khe2 ba3 33.Va3 *(33.Ke8 Ke8 34.Ke8 Şf7 35.Kb8 Kc7 36.Va3 Ve5 37.Va4 Ke7 38.Vc6 Vg5 39.Vd6 Vg1 40.Şa2 Ve3 41.Ka8)* 33...Vd7 34.Ke7 Vd8 35.K1e6 Vb6 36.Vd6 Vd6 37.Kd6 Kc2 38.Kdd7; **C)** 26...Fg7 27.Ve6 Ve6 28.Ae6 Kd5 29.Ag7 Şg7 30.Ke7 Şg8 31.Khh7 Kg5 32.Keg7 Şf8 33.Kb7 Şg8 *(33...Kg1 34.Şd2 Kg2 35.Şd3 Şg8 36.Khg7 Şh8 37.Kgd7 a3 38.ba3 Kgc2 39.Kh7 Şg8 40.Khg7 Şh8 41.Kg6 Ka2 42.Ka7 Ke8 43.Kd6 Ka3 44.Ka3 Ke3 45.Şd4 Ka3; 33...Kh5 34.Kh5 gh5 35.Kb4) 34.Khd7 Kg2 35.c3 a3 36.ba3 Ka2]* **26.a3** [26.Şb1 **A)** 26...a3 27.b3 **A1)** 27...b5 28.Ae6 **A1a)** 28...Kc2 29.Af8 *(29.Vd4 f6 30.Vf6 Fg7 31.Ag7 Vg7 32.Ve6 Şf8 33.Vd6 Şg8 34.Ve6 Şf8 35.Ke5 Kb2 36.Şa1 Kbc2 37.Kb1)* 29...Kb2 30.Şa1 Kf8 31.Vd4 f6 32.gf6 Vf7 33.Ke6 Kg2 34.Kd6 Kg5; **A1b)** 28...fe6 29.Vg6 Fg7 30.de6 Ve7 31.Kh4 Kg5 *(31...Kc2 32.Vh7 Şf8 33.Kf4 Şe8 34.Vg8 Ff8 35.Kf7 K2c7 36.g6)* 32.Vh7 Şf8 33.Kf4 Şe8 34.Kf7; **A2)** 27...Fg7 28.c4 Fe5 29.Ae6 fe6 *(29...Kc4 30.bc4 Va4 31.Vc2 Vc2 32.Şc2 fe6 33.de6 Kc4 34.Şb3 Kc3 35.Şb4 Kc8 36.Şa3 Ke8 37.Kb1)* 30.Vg6 Vg7 31.Ve6 Şf8 *(31...Vf7 32.Ke5 de5 33.Kh8)* 32.g6; **B)** 26...Fg7! **B1)** 27.Vf4 Kd5 *(27...a3 28.b3 Kd5 29.Ke4; 27...Vc7 28.Ke4 Kd5 29.c3 a3 30.Khe1 Ke5)* 28.Ke4 a3 29.b3 Vd8 30.c4 Kg5; **B2)** 27.Ke2 Kc4; **B3)** 27.c3 a3; **B4)** 27.Kd1 Vc7 28.Kh2 Kc4] **26...Fg7! 27.Şb1 Vd8! 28.Ae6!? Vb6!** [28...fe6 **A)** 29.Vg6 **A1)** 29...Şf8 **A1a)** 30.de6 K8c7 *(30...Ve7 31.Ke4 Kc4 32.Ke2 d5 33.Keh2 Vc7 34.Vf6!! Ff6 35.gf6)* 31.Kh4 *(31.Ke4 Vg5)* 31...Kg5 *(31...Vg5 32.Vg5 Kg5 33.Kf4 Şe8 34.Ka4 Kg2 35.Ka8 Şe7 36.Kg8)* 32.Kf4 Şg8 33.Vd3 b5 *(33...Kg2 34.Kh1 Fe5 35.Ka4)*; **A1b)** 30.Ke6; **A2)** 29...e5 30.Kh7 K8c7 31.Keh1 Şf8 32.Kh8 Fh8 33.Kh8 Şe7 34.Ve6; **A3)** 29...Kc2 30.Ve6 Şf8 31.Vf5 Şg8; **A4)** 29...Vb6 30.Ve6 *(30.b4; 30.c3; 30.b3)* 30...Şf8 31.Vf5 Şg8 32.Ve6; **A5)** 29...ed5?? 30.Kh7; **A6)** 29...Ve8 30.Vh7 Şf8 31.de6 *(31.Ke6 Vf7)* 31...Ve7 *(31...Kg5 32.e7 Şf7 33.Kh4 Kc4 34.Kg4 Kg4 35.Vh5)* 32.Kh4 Kc4 *(32...Vg5 33.Ke4)* 33.Vf5 *(33.Ke4 Ke4 34.Ve4 Fe5 35.Kh7 Fg7)* 33...Şg8 34.Keh1; **B)** 29.Ve6 29...Şf8 30.Kh4 **B1)** *30...Kc4?? 31.Vg6 Vd7 (31...Vb6 32.Vf5 Şg8 33.Ve6 Şf8 34.Kf4; 31...Vc7 32.Keh1 Vf7 33.Kh8 Fh8 34.Kh8 Şe7 35.Kh7; 31...Fb2 32.Kh7 K8c7 33.Vf5 Şg8 34.Kc7 Kc7 35.Şb2)* 32.Keh1 Vf7 33.Kh8 Fh8 34.Kh8 Şe7 35.Kh7; **B2)** 30...Vg5 31.Vd6 Şg8 32.Ve6]



Ni Hua (Çin) - Soylu 29.Axg7

29.Ag7 diyagram [29.c3 Fc3 30.Ke2 Kc4 31.Vd3 Fe5] **29...Kc2! 30.Vb4** [30.Vc2 Kc2 31.Şc2 Vb3 32.Şb1 Şg7 33.Khf1 Vd3 34.Şa1 Vd5 35.Kg1] **30...Vb4 31.ab4 Şg7 32.Kh4** [32.Ke7 Kd2 *(32...Kg2)*] **32...Kg2** [32...K8c4 33.Keh1 Kg2 34.Kh7 Şf8 35.Kh8 Şe7 36.Ke1 Şd7 37.Khe8 Şc7 38.K1e7 Şb6; 32...Kd2 33.Keh1 Kc4 34.Kh7 Şf8 35.Kh8 Şe7 36.Ke1 Şd7 37.Khe8 Şc7 38.K8e4 Ke4 39.Ke4 Kd5 40.Kf4 Kg5 41.Kf7 Şc6] **33.Keh1?** [33.Kf4 Kc7 *(33...Kg5 34.Ke7 Kg1 35.Şa2; 33...Şf8 34.Kh4)* **A)** 34.Kf6 Kd2 35.b5 *(35.Kd6 Kcc2 36.Şa1 Kb2 37.Ke3 Ka2 38.Şb1 Kdb2 39.Şc1 Kh2)* 35...Kd5 36.Ke4 Kb5 *(36...Kg5 37.Kd6 Kb5 38.Ka4 Kc6; 36...a3 37.ba3 Kg5 38.Kd6 Kb5 39.Kb4 Kb4 40.ab4 Kc3 41.Kb6 Kf3)* 37.Ka4 Kg5 38.Kd6; **B)** 34.b5 b6] **33...Kg5 34.Kf4 Kd5 35.Ke1 Kc7 36.b5 a3 37.ba3 Kb5 38.Şa1 Kb3 39.Şa2 Kd3 40.Şb2 f5 41.a4 Şf6 42.Ke8 Şg5 43.Kb4 Kf3 44.Kd4 Kh7 45.Ke2 Kh4 46.Kd6 Kb4 47.Şa2 Kg3 48.Kee6 Şh5 0–1** Madalya peşindeki Çin'e soğuk duş!

Ivanchuk,V (Ukrayna) - Memedyarov,Ş (Azerbaycan) [A16] Avrupa Gençler Şampiyonu Şahriyar (17), atak stili ve parlak hamleleriyle unutulmaz şampiyon **Tal**'i anımsatıyor. **Yakup Bayram**'ın oyunlarının koleksiyonunu yapıyor ve büyük ihtimalle Türkiye Ligi'nde oynayacak. Üst düzey çalıştırıcı ve turnuva imkanları sağlanırsa bu genç Azeri yakın bir gelecekte dünya satrancının zirvesini sarsabilir. **1.c4 Af6 2.Ac3 d5 3.cd5 Ad5 4.g3 g6 5.Fg2 Ab6 6.d3 Fg7 7.Fe3 0–0 8.Vd2 Ac6 9.Fc6 bc6 10.Fh6 c5 11.Kd1 Fb7 12.f3 Vd6 13.Fg7 Şg7 14.Ae4 Fe4 15.fe4 f5 16.ef5 Kf5 17.Af3 Ve6 18.0–0 Kaf8 19.Şg2 Va2 20.Ka1 Vf7 21.Ka7 g5 22.Kaa1** [22.Ag5? Kf2 23.Kf2 Vf2 24.Şh3 Vf5 25.g4 *(25.Şh4 Kf6)* 25...Vf1 26.Şg3 Vf2 27.Şh3 Kf6 28.Ae4 Vf1 29.Şh4 Kh6 30.Şg5 Ad5 31.Kc7 Vf7; 22.Vc3 Şg8 23.h3 *(23.g4 Ad5 24.Vd2 Kf4)* 23...h5 24.Kaa1 c4 *(24...Ad5 25.Vd2 g4 26.hg4 hg4 27.Ah2 Kf2 28.Şg1 Vf6 29.Şh1! Kf1 30.Kf1 Ve5 31.Kf8 Şf8 32.Vh6 Şf7 33.Vh7 Şe6 34.Vg8 Şd6 35.Ag4 Ve2 36.Vd8 Şc6 37.Va8 Şd6 38.Vd8)* **A)** 25.Ah2 **A1)** 25...cd3 26.Vd3 *(26.Kf5 Vf5 27.Vd3 Ad5 28.Vf5 Kf5 29.Ka7 Şf7)* 26...Vd5 27.Vd5 Ad5 28.Kf5 Kf5 29.Ka3 Af6; **A2)** 25...c5 26.Kf5 *(26.e4 Kf2 27.Şg1 Kf1 28.Kf1 Vg7)* 26...Vf5 27.Kf1 Vd5 28.e4 Vd4 29.Kf8 Şf8 30.dc4 Ac4 31.Af3; **B)** 25.dc4 Vc4 26.Vc4 Ac4 27.Kfc1 Ae3 28.Şf2 g4 29.hg4 *(29.Şe3 gf3 30.ef3 Kf3 31.Şe4 Kg3 32.Kc7 Kff3)* 29...Ag4 30.Şe1 Kc8 31.Ka7 Kb5 32.Kac7 Kc7 33.Kc7 Şf7 34.Kc2 Ae3 35.Kd2 Ac4; **C)** 25.Ad2 25...Ve6 26.e4 Kf1 27.Kf1 Kf1 28.Af1 cd3 29.Vd3 Ad7] **22...Vf6** [22...g4 **A)** 23.Ae5 Vh5 24.Kf5 Kf5 25.Ac4 Kf2 26.Şf2 Vh2 27.Şe3 Vh6 28.Şe4 Vg6; **B)** 23.Vc3 **B1)** 23...Şh6 24.Ae5 *(24.Vd2 Şg7)* 24...Kf2 25.Kf2 Vf2 26.Şh1 Ve2 27.Vc5 Ad5 28.Ag4 Şg6 29.h3 Vf3 30.Şh2 Ve2 31.Şg1 Kf3 32.Vc6 e6; **B2)** 23...Şg8 24.Ad2 *(24.Ag5 Kf2 25.Kf2 Vf2 26.Şh1 Ve2 27.Ve1 Kf2 28.Ve2 Ke2 29.b3 Kb2)* 24...Ad5 25.Kf5 Ae3 26.Şh1 *(26.Şf2 Vf5 27.Şe3 Ve6 28.Ae4 Vh6 29.Ag5 Vg5 30.Şe4 Vg6 31.Şe3 Vh6 32.Şe4 Vh2)* 26...Vf5 27.Kg1 *(27.Vb3 c4 28.dc4 Vf2)* 27...Vf2 28.Vc5 Ve2 29.Vg5 Şf7 30.Vf4 Şe8 31.Va4; **C)** 23.Ag5 Kf2 24.Kf2 Vf2 25.Şh1 Şg6 26.Ae6 Kf5 27.Ve1 Ve3 28.Af4 *(28.Ac7 c4)* 28...Şf7 29.Vc1 Vf2 30.Vg1 Vg1 31.Şg1 c4 32.Ka7 c5 33.Kb7 Kf6 34.Kc7 cd3 35.Ad3 Ke6 36.Kc5 Ke2 37.Kh5] **23.h3 c4 24.g4 Kb5 25.d4 Vf4 26.Vf4 Kf4 27.Ka2 h6 28.Kc1 Ke4 29.Şf2 Kb3 30.Ad2 Kf4 31.Af3 Ke4 1/2** İlk masada da **Timur Recebov** (15), FIDE Dünya Şampiyonu **Ponomariov**'la berabere kaldı. Genç Azeriler şöhretli Ukrayna'yı devirdi: 2.5–1.5 www.35chessolympiad.com, satrancokulu.com, http://monster.cs.utu.fi/~juhkivij/chess/ol2002/olympics2002.html, chessbase.com, tsf.org.tr.

Forum

Gülgûn Akbaba

Fiziği Bilmeyen Doğayı Kavrayamaz

Ben fizik öğretmeniyim. Amacım öğrencilerime doğayı öğretmek. Onları önce merak ettirmek ve soru sormalarını sağlamak. Bizler hep sorulara cevap vermeyi öğrendik. Soru hazırlamaya hiç yönlendirilmedik. Bu sebepten de birçok dersten korktuk, kaçtık ve sevemedik. Bu derslerden biri de fizik. Ben etrafını gözlemleyen bir insanın fiziği çok iyi anlayacağına ve seveceğine inanıyorum. Çünkü bu bilim dalının gizemi, tüm bilim dallarının temelini oluşturmasıdır. Aslında tüm çocuklar bu bilim dalına çok yatkın. Tek yanlış, ezberci eğitim sistemimiz. Düşünen beyinlerin oluşmasına olanak versek; öğrenmenin ne kadar eğlenceli olduğunu kavratacağız. Derslerimizi anlatırken, konularımızı öğretirken yaşadığımız olaylarla süslemeliyiz. Sürekli teknik terimler kullanmak yerine; anlamlarını iyi bildikleri sözcükleri kullanarak 40 dakikanın, onlar için su gibi geçmesini sağlayabiliriz. Bu iş biz eğitmenlerin temel görevi. Onları bir makine gibi değil, birer küçük insan olarak görmeliyiz. Her dersin sonunda empati yapıp kendimizi değerlendirmeliyiz. Öğrencilerimizin anlamama haklarının olduklarını hiç unutmamalıyız. Her öğrencinin anlama katsayısının aynı olmadığını hepimiz biliyoruz. Önemli olan, onlara anlamamanın normal olduğunu, ama anlama yollarının da var olduğunu kabul ettirmektir. Biz fizikçiler, doğayı faydalı olduğu için anlamaya çalışır ve üzerinde incelemeler yaparız. Doğayı inceleriz ve inceledikçe ne kadar zevkli ve eğlenceli olduğunu görürüz. Başta gençler olmak üzere, herkesi fiziği önce sevmeye sonra anlamaya davet ediyorum. Unutmayın ki, seçeceğiniz meslek dalı ne olursa olsun, bu bilgilerinizden yararlanarak başarılı, ileriyi görebilen birer insan olabilirsiniz. Fiziğin heyecan verici dünyasında buluşmak dileğiyle...

Atiye T. Adar

Türkiye'de Nükleer Enerji Sancısı



Bildiğimiz gibi, insanı basit diyebileceğimiz yaşamından modern yaşama, daha teknolojik ve çağdaş bir yaşam düzeyine yükselten, ve tarihinin en büyük buluşlarından biri sayılan elektriktir. Günümüzde elektrik enerjisinden yararlanılmayan bir alan yoktur sanırım. Bu enerjinin elde edilme yollarını hepimiz biliyoruz. (Buhar, su, rüzgar, dalgalar, jeotermal kaynaklar, vb) İnsan, doğanın sunmuş olduğu bu unsurlarla, rahatlıkla elektrik elde etmekte. Bununla beraber, insanoğlu yine doğanın yardımıyla bulmuş olduğu atomu parçalayarak ya da birleştirerek enerji elde etme gibi bir lükse de kavuştu. Bu gelişme insanlık için hem sevindirici, diğer yandan da ürkütücü bir buluş. Atomdan elde edilen enerjinin yararlı yönde kullanılması kadar sevindirici bir buluş bana göre yok. Çünkü, nükleer enerji kolay elde edilebilen, temiz, atıklarının yok edilmesi mümkün ve doğayı, kullanım bakımından enerji eldesi amacıyla başvurulan diğer yollardan daha avantajlı. Bu, herkesin bildiği bir gerçek; ama günümüzde hala ülkemizde nükleer enerjiden yararlanılmıyor.

Bilim ve teknolojide ileri olan ülkelerin geneline dönüp bakacak olursak, hepsinin nükleer reaktörlere sahip olduğunu görebiliriz.

Artık Türkiye'de de elektrik enerjisi için nükleer enerjiye başvurulsun istiyorum. Diğer santralleri kurmak ve çalıştırmak için tahrip edilen doğal alanlar ürkütücü boyutlara vardı. Ülkemizin ileri ülkeler düzeyine bir adım daha yaklaştığını görmek, bizim de en doğal hakkımız değil mi?

Mustafa Çevik
Konya

Matematiksel Düşünce:

Çalışmak, Başarmak, Çalışmak...



Bir mühendis adayı olarak yaşamdaki her olgunun matematikle ilişkili olduğunu düşünüyorum. Bu düşünceme ait bir de örnek vereceğim.

Matematikte salınan seri diye adlandırılan bir seri vardır. "1-1+1-1+1-1+..." diye devam eder. İşte bana göre, çalışmak ve başarmak terimleri tıpkı bu seri gibi önemli bir bağıntı gösterir. Nasılına gelince:

İlk önce terimlerin anlamlarını inceleyelim. Çalışmak, insanın kendisini geliştirmek amacıyla ortaya koyduğu çabalardır. İnsanlar dünyaya gelirken orada neler yapacaklarını bilmezler; ama yaşam ilerledikçe anlarlar ki, yaşam çalışmaktan oluşur. Çünkü yaşam kalitesini artırmak için çalışmak gerekir. İşte bundan dolayı çalışmak serinin +1'li kısmıdır. Yani çalışmak pozitif bir değerdir. Hem etrafa yararı vardır, hem de kendimize.

Başarmaksa, çalışmadan doğan, insanın kendisine olan güvenini artıran bir olgudur. Başarmak serinin –1'li kısmıdır. Peki başarmak neden negatif bir değer olsun? İşin en önemli kısmı burası. Aslında başarmak olgusu negatif bir değer değildir; yalnızca bizim öyle düşünmemiz gerekir. Eğer böyle düşünmezsek, hemen rehavete kapılır, ve yaşamda başarılacak daha çok şeylerin olduğunu unutuveririz. Doğaldır ki, insanların her şeyi başarmaları çok zordur; ama ne kadar çok şeyi başarırsak, o kadar iyidir. Sonuç olarak, çalışmak, başarmak, çalışmak, başarmak,...=1-1+1-1...

İşte matematikteki ufak bir konuyla yaşamı tanımlama örneği.

Mert Ataç
Kocaeli Üniv. Makine Mühendisliği Böl.
Kocaeli

Matematik Eğitimi Üzerine



Kasım sayısında da bu konuda yazmıştım. Ancak, daha söyleyeceklerim bitmedi. Türkiye'de matematiğe çok büyük önem veriliyor. Çünkü matematik kafasına sahip olan Türk gençleri, ülkelerini, uluslarını ve bayraklarını yaşatacaklar. Matematik bilen insan, sorumluluk sahibi, atılgan ve bilinçli olur. Bir ülkenin bu gibi insanlara gereksinimi vardır. Ancak ülkemizde öyle bir sorun var ki, gençlerimiz matematiği yaşamın bir koşulu, hatta kendisi olarak değil de herhangi bir işlem yığıntısı olarak görüyorlar.

Aslında ülkemizdeki gençlerin çoğu, eğitimin ne kadar önemli olduğunun farkında. Ama buna karşın bazıları da matematiği gereksiz görebiliyor. Ben bu ikilemin eğitim sisteminden kaynaklandığına inanıyorum. Matematik eğitimi yapılırken, öğrencilere gerekli gösterimler yapılmıyor. Öğrenciye yalnızca işlemler, problemler gösteriliyor. Oysa bence, matematik öğretimine başlanmadan önce, matematiğin insana kazandıracakları, insan yaşamına sağlayacağı yararlar anlatılmalı. Matematik yardımıyla yaşamını nasıl düzenleyebileceğini anlayan bir öğrenci, eminim artık matematiği gereksiz görmeyecektir.

Ayrıca, matematik eğitiminde temel kavramlar ve tanımlar öğrenciye tartışmaya açılmalı, soru sorma, sorgulama modelleri geliştirilmeli. Matematik yoruma bağlı bir bilim dalıdır. Öğrenciye yorum yapma özgürlüğü sağlanmalı, ve öğrenci matematiğe teşvik edilmeli. Çünkü yaşamın temelleri matematiğin üzerine kurulmuş.

Ceren Kalkavan
Özel Bilfen İÖO. 8. Sınıf
İstanbul

Serbest Kürsü

Çabamız: Çocuk Kütüphanesi, Destek Verin!

Sevgili Bilim ve Teknik Dergisi Okurları,

Hakkari ilimizin Yüksekova ilçesinde öğretmenlik yapmaktayım. Görev yaptığım köyde çocuk kütüphanesi açmak istiyorum. Bölgemizin koşullarından dolayı yeteri kadar kitaba ulaşmakta zorlanıyoruz. Kütüphanemizin oluşturulmasında bütün Bilim Teknik dergisi okuyucularından yardım bekliyoruz.

İsa Burç
Yüksekova İlçe Eğitim Müdürlüğü, Akocak Köyü İlköğretim Okulu, Yüksekova-Hakkari
Tel: (536) 886 83 64

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz: Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



İlettikleriniz

Türkiye ve Bilim

İnanın size burada övgüler yazmayı gereksiz görüyorum, çünkü bu ülkede bilim sizin sayenizde gelişiyor.

Binlerce öğrenci, binlerce vatandaş onlarca yıldır sizin sayenizde bilimle ilgileniyor, bilimi seviyor. TÜBİTAK gibi sorumlu bir kurumdan da, sizin gibi nitelikli bir eğitim aracı beklenir.

Size yazış nedenimse bir öneride bulunmak için. MAM gibi bir AR-GE yapısını kuran ve ATA-1 gibi bir tasarıyı gerçekleştirecek sorumlu bir kuruluş olan TÜBİTAK'ın (ya da bünyesindeki bölümlerden birinin) yapması gereken bir şey daha var. Binlerce okurunuza ve İnternet, basın ve insanlararası etkileşim ile duyurabileceğiniz "Türkiye ve Bilim" adlı bir kaynak yayımlamanız. Kişisel görüşüm (ve eminim ki sorulsa milyonlarca kişinin görüşü) olarak basındaki tüm yayınlar arasında "Türkiye ve Bilim" içerikli bir dosya, dosyadan öte sayıyı yapacak tek yayın Bilim ve Teknik dergisidir. Ülkesinin bilimi ve bilimsel yapısıyla ilgilenmeye çalışan okurlarınız olarak, bu konuda sorumluluğunuzu yerine getirmenizi beklemekteyim. "Türkiye ve Bilim" dosyasında ise Türkiye'de gerçekleştirilen bilimsel çalışmaları anlatan makaleler olması gerektiğini düşünüyorum.

Emrah Besci- Osmangazi Üniv. Elektrik-Elektronik Müh. Böl. Eskişehir

Evrenbilime Daha Çok Ağırlık Verin

14 yaşındayım, Kars Fen Lisesi öğrencisiyim. Bilim ve Teknik dergisini 6. sınıfta tanımama karşın, bu yıl okumaya başladım; çünkü o yıllarda bilimin ilgimi çekmeyeceğini sanıyordum. Bu yıl dergiye bir göz atayım dediğimde bilim adamı olma yolunda iki yıl kaybettiğimi anladım. Ama artık şunu çok iyi biliyorum ki, ben bilim adamı olacağım ve bu kararı da Bilim ve Teknik dergisi sayesinde aldım.

Temmuz ve Haziran sayılarınızda dergide fizik ve evrenbilim konularının azaldığını görmek beni üzmüştü; ama Ağustos ve Eylül sayıları beni tahmin edemeyeceğiniz kadar sevindirdi ve günlerce dergimi okudum. Sizden istediğim, evrenbilim üzerine daha çok makale yayımlayın. Ayrıca, nasıl buluş yapılır, buluşçular ve buluşlarını anlatan bir köşeye de dergimizde yer verilebilir.

Esin Öztürk - Ardahan-Kars

Matematiğe Çok İlgisizsiniz

Mardin Lisesi 2. sınıf Fen Bölümü öğrencisiyim Bilim ve Teknik dergisiyle 3 yıl önce tanıştım. Şimdi bağımlısıyım.

Eğitim sistemimizin ezber ve yalnızca belli konularda gelişmemizi sağladığını herkes biliyor. Bu da bizi monotonlaştırıyor. Bilime devamlı bir özlemimiz ve merakımız var. Derginiz sayesinde merak ettiğim konular hakkında açığımı kapatıyorum. Ancak sizden bir istekte bulunacağım. Dergimizin matematiğe yeterli ilgi göstermediğini düşünüyorum. Bu nedenle artık matematiğe daha çok yer ayırmanızı bekliyorum.

Rukiye Parin - Merkez-Mardin

Ufkumuzu Genişlettiniz

Anadolu Lisesi 2.sınıf öğrencisi ve bir Bilim ve Teknik okuruyum. Düşünme sınırlarımızı zorlayan bir dergi hazırladığınız için öncelikle teşekkür etmek isterim. Şunu açıkça belirtmeliyim ki Bilim ve Teknik dergisiyle tanışmadan önce çok durgun bir yaşantım vardı. Derslerimi, zorunlu olduğunu düşünerek zorla çalışıyordum. Hepsinin de anlaşılmaz şeyler olduğunu düşünmekteydim. Ama Bilim ve Teknik dergisiyle tanıştıktan sonra beyin pratikliği kazandım ve konuların anlanamaz değil, anlaşılabilir, hatta üzerinde düşünülebilir, sorgulanabilir olduğunu anladım. Şimdi yaşantım daha hızlı ve hareketli. Her sayıyı sabırsızlıkla okuyorum. Sizler birçok dalda bizleri aydınlattınız, ayrıca verdiğiniz eklerle; özellikle son dört sayınızdaki eklerle ufuklarımızı genişlettiniz. Bu da sizin farkınız.

Benim sizden istediğim bir şey var. Fizik, kimya, tıp, genetik ve biyoloji konularında bazı araştırmalarım var. Bu araştırmalarımı dergimde yayımlamak ve bir Araştırma Grubu kurup, Türkiye'deki genç bilimcileri örgütlemek istiyorum. Önerilerinizi bekliyorum.

Bekir Çağatay Özen
Orhaneli-Bursa

Mektuplaşmak İsteyenler

Biyoloji-Satranç
Durmuş Önal
Battalgazi Erkek Öğrenci Yurdu
Malatya
e-posta: drosophila33@mynet.com

Genel
Sevgi Öztürk
Nadırlı Köyü
Babaeski-Kırklareli

Psikoloji
Nejdet Gönenç
E-Tipi Kapalı Cezaevi
D/6 Çankırı

Fizik-Matematik
Esin Öztürk
Kaleiçi Mah. Nevreste Sk. Kars Fen Lis. Kars

Beklemek Çok Zor

Her şeyden önce bizlere bu kadar mükemmel bir dergi hazırlayıp, ufkumuzu açma çabalarınız için gönülden teşekkürler. Ama ben size yine de kızgınım; çünkü Bilim ve Teknik dergisini yayımlandıktan sonraki 15 gün içinde okuyup bitiriyorum. Sonra, 15 gün boyunca beklemek, yani Bilim ve Teknik'siz 15 gün geçirmek durumunda kalıyorum. İşte bu nedenle size kızgınım. Ancak dergimin mükemmelliğini düşündüğümde, siz çizginizde devam edin, ben 15 gün beklemeye razıyım diyorum.

Bir de sizlere bir konu önerim olacak: Üç boyutlu resimler konusunu tekrar gündeme getirmenizi ve bu resimlerin yapım tekniklerini ve bolca örnek yayımlamanızı istiyorum.

Kerim Yetgin
Gaziantep

Dergim Elime Geç Ulaşıyor

Ben de sizin binlerce okuyucunuz gibi, ay başlarının gelmesini sabırsızlıkla bekliyor ve yeni Bilim ve Teknik dergisinin çıkması için gün sayıyorum. Ama benim bu olağanüstü ilgim karşısında dergim elime hep geç ulaşıyor. Bu sorunumuza çözüm bulacağınızı umuyorum.

Erhun Öksüz
Çankırı

Emrah Besci kardeşimize TÜBİTAK ve Bilim ve Teknik dergisi adına hakkımızda beslediği iyi düşünceler için teşekkürler. Kurumumuzun giderek artan bir biçimde "halkın TÜBİTAK'ı" olarak algılanmaya başlaması bize gurur veriyor. Görüyoruz ki, TÜBİTAK insanlarımızın daha aydınlık bir gelecek, daha çağdaş, daha güçlü bir Türkiye özleminin gerçekleşmesinin temel araçlarından biri olarak görülüyor. Gebze'de bulunan ve teknolojinin uç noktalarında araştırmalar yapan enstitüleri içeren Marmara Araştırma Merkezi (MAM), TÜBİTAK'ın ülkemizin ileri teknoloji geliştirme (innovasyon) yeteneğinin artırılmasına yönelik çalışmalarının, görünen küçük bir bölümü. Bir bakıma, buzdağının su üstündeki tepesi. Kamuoyunca yeterince bilinmeyense endüstriyel ve akademik AR-GE desteği. Bir başka deyişle bilimin ve araştırmanın gelişmesi, bunların ürünlerinin teknolojiye dönüşmesi için TÜBİTAK'ın sanayi projelerine, üniversitelere, lise ve hatta ilköğretim kurumlarına sağladığı maddi ve teknolojik yardımlar, eğitim bursları ve benzer özendirme araçları. Gerçi biz MAM'ın ve öteki TÜBİTAK birimlerinin çalışmalarını da, TÜBİTAK Başkanı'nın ağzından Bilim ve Teknoloji stratejilerini, geleceğe yönelik projeksiyonları da sırası geldikçe duyuruyoruz, ama Emrah, haklı olarak daha kapsamlı bir dosya istiyor. Şu sırada TÜBİTAK da 2003 yılıyla, Cumhuriyetimizin 100. Kuruluş yıldönümü olacak 2023 yılı arasını kapsayan, Vizyon 2023 adlı bir teknoloji öngörüsü çalışmasını sistematik biçimde yürütüyor. Türkiye ve Bilim konusunda en sağlıklı tabloyu bu öngörü çalışması önümüzdeki yıl ortaya koyacak; ama biz de olanaklarımız ölçüsünde, her zaman yaptığımız gibi ülkemizdeki bilimsel hamleleri gururla sizlere sunmaya devam edeceğiz. Türkiye ve Bilim dosyası (daha doğrusu dosyaları) önümüzdeki dönem için planladığımız etkinliklerden.

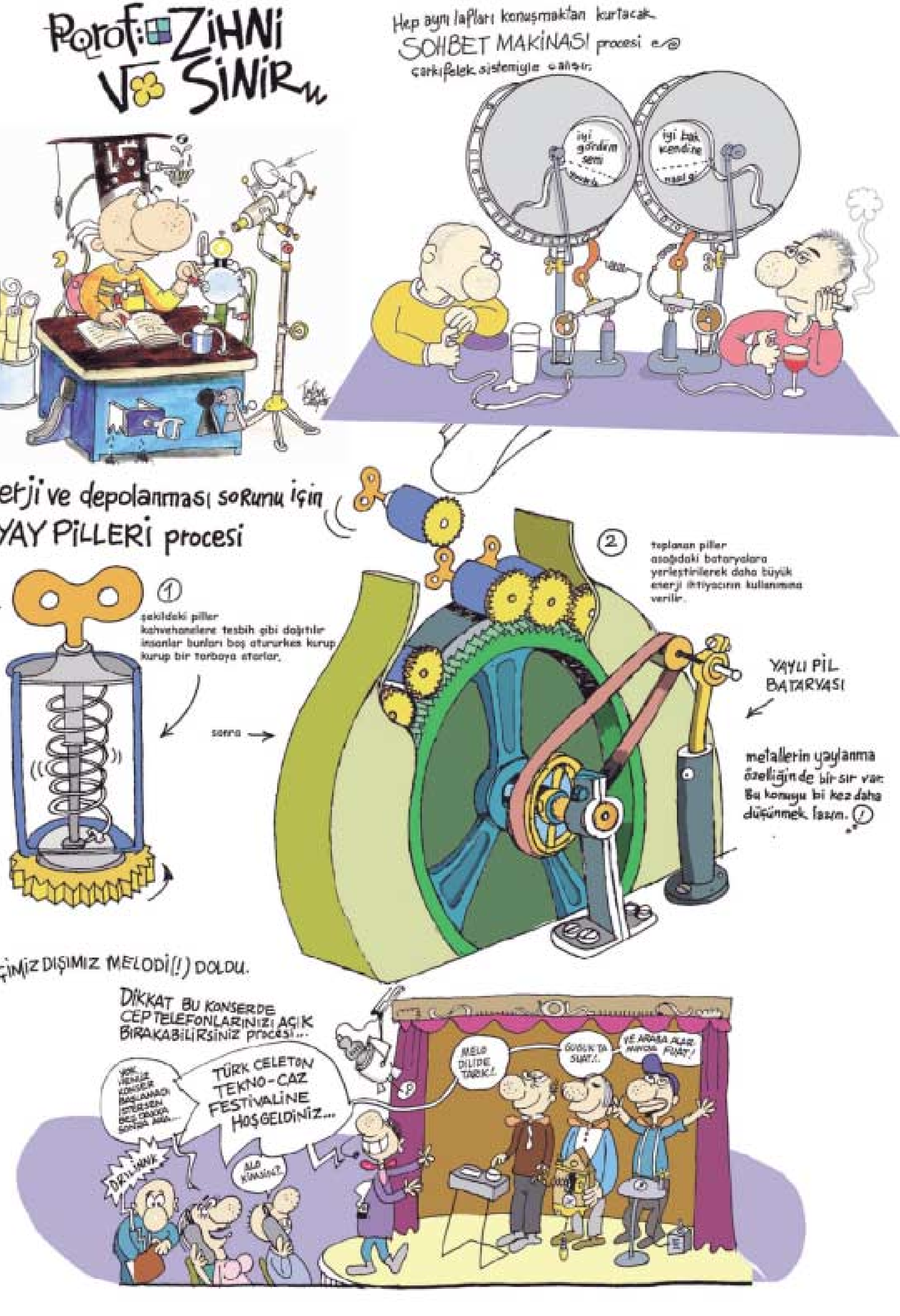
Esin Öztürk'ü Ardahan'da yakalayıp bilime kazandırdığımız için çok mutlu olduk. Esin, iki yıl geç kaldığına üzülüyor. Oysa bilimle tanışmak, ona gönül vermek için hiçbir yaş geç değil. Önemli olan insanın içinde yaşadığı evreni tanımak, işleyişini anlamak dürtüsünü içinde duyması ve duyduğu sesin gereklerini, olanakları ölçüsünde yerine getirmesi. Biz dergilerimizle bu sesin frekansını yayıyoruz ve bu sesi ne kadar çok insan, ne kadar farklı yaşta duyabilirse o kadar mutlu oluyoruz. Tabii, gençler ülkemizin geleceği, onları eğitmeye özel bir önem gösteriyoruz. Ama ailemizin,bilgi birikimine, kültürüne bir nebze daha katkı yapmaya çalışan, bunu başardıkça sevinen, gururlanan her yaştan bilim tutkunuyla büyüdüğünü görmek de ayrı bir mutluluk. Kardeşimiz Ardahan'da göğe daha yakın olduğu için kozmolojiye ilgi duyması doğal! İsteğini, okunması, bilinmesi gereken öteki konuların da hakkını yemeden yerine getirmeye çalışacağız.

Ne diyelim, Rukiye kardeşimiz haklı. Matematiğe daha fazla yer vermemiz gereğine inanıyor ve bu konuda değerli hocalarımızın aydınlanma katkılarını, yurtseverlik görevlerini bekliyoruz.

Bekir kardeşimizi de mutlu edebilmişiz. Ne mutlu. Bilimsel çalışmaları içinse öneriye gerek yok. Zaten biz dergimizdeki Bilim ve Teknik Kulübü sayfalarını sizlerin çalışmalarınıza ayırmadık mı? Genç bilimcimiz bizle hemen temasa geçsin, arkadaşlarımız çalışmalarını yayımlayacak, ya da tamamlanması gereken yerler varsa, kendisine yol göstereceklerdir. Genç bilimcileri örgütlemek için de dergimizden daha iyi bir platform düşünemiyoruz.

Kerim Yetgin kardeşimize de teşekkür ediyor ve sabırsızlığını anlayışla karşılıyoruz. Aslında biz de gece gündüz çalıştıktan sonra, kaç kez okuduğumuz yazıları bir de Bilim Teknik'in elimizde tuttuğumuz sayısında görebilmek, taze mürekkep kokusunu içimize çekerek okuyabilmek için günleri, saatleri sayıyoruz. Kerim'le birlikte tüm okuyucularımıza, yeni bilgiler öğrenmek, ufuklarını daha da genişletebilmek için duydukları sabırsızlığın hiç dinmemesi dileğiyle sevgilerimizi gönderiyoruz.

Raşit Gürdilek


Porof: ZİHNİ Ve SİNİR
Hep aynı lafları konuşmaktan kurtacak
SOHBET MAKİNASI procesi
çarkıfelek sistemiyle çalışır.
iyi gördüm seni
iyi bak kendine
enerji ve depolanması sorunu için
YAY PİLLERİ procesi
1
şekildeki piller
kahvehanelere tesbih gibi dağıtılır
insanlar bunları boş otururken kurup
kurup bir torbaya atarlar.
sonra
2
toplanan piller
aşağdaki bataryalara
yerleştirilerek daha büyük
enerji ihtiyacının kullanımına
verilir.
YAYLI PİL BATARYASI
metallerin yaylanma özelliğinde bir sır var. Bu konuyu bi kez daha düşünmek lazım.
İÇİMİZ DIŞIMIZ MELODİ(!) DOLDU.
DİKKAT BU KONSERDE CEPTELEFONLARINIZI AÇIK BIRAKABİLİRSİNİZ procesi...
TÜRK CELETON TEKNO-CAZ FESTİVALİNE HOŞGELDİNİZ...
MELO DİLİDE TARIK!
ALO KİMSİNİZ?

Hazırlanıyor...

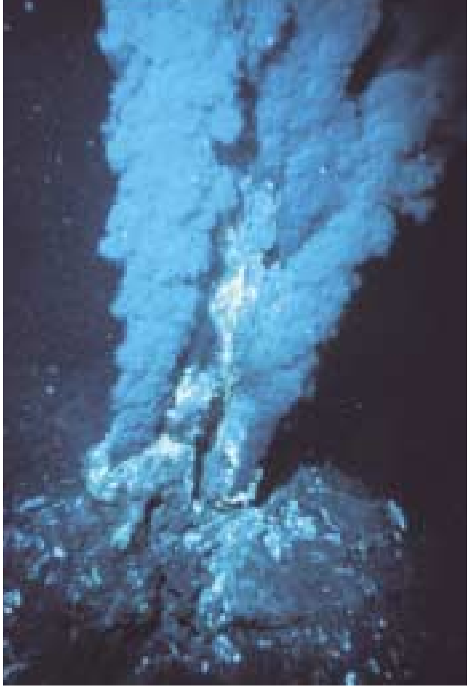
Derinlerde Neler Var?

Kanatlı İnsanlar

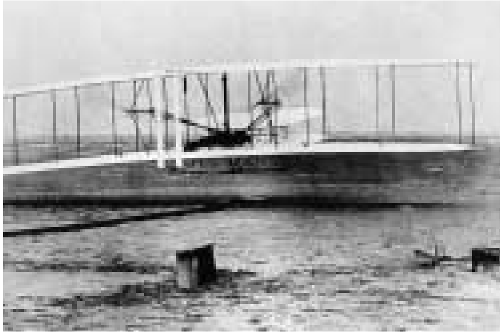
Buyurun Kahve Molasına..

Hız

Derinlerde Neler Var?



Kıta ve okyanusların derinliklerinde neler oluyor? Gün ışığının ulaşamadığı bu yerlerde, yaşamsal enerji nasıl karşılanıyor? Sıcaklığın aşağılara indikçe arttığı derinliklerde, canlılar hayatta kalabilmek için ne gibi özellikler kazanmışlar? Mikrobiyologlar ve jeologların birlikte yürüttükleri araştırmaların sonuçları neler söylüyor?



Kanatlı İnsanlar

1903 yılında iki kardeş, Wilbur ve Orville Wright, dünyanın önünde yeni ufuklar açan bir başarıya imza attılar. Wright kardeşlerin uçuşundan yüz yıl sonra, 2003'te havacılığın yüzüncü yılıncı kutlamaya hazırlanıyoruz.

Buyurun Kahve Molasına..



Sabahları bir fincan kahve veya çay içmeden çoğumuz kendimize gelemiyoruz. Bu uyarıcıların beynimizde neleri nasıl harekete geçirdiğini hiç düşündünüz mü? Acaba bir fincan kahvenin hatırı fizyolojik olarak kaç "saniye" sürüyor?



Hız

Çağımız hız çağı.
Gelişen bilim ve teknoloji yaşamın her alanında hızımızı artırıyor. Işığın hızına ulaşamayacağımızı biliyoruz, ama yine de bu hıza yaklaşmak için elimizden geleni yapıyoruz.